EGÉSZSÉGTUDOMÁNY

KÖZEGÉSZSÉGÜGYI-JÁRVÁNYÜGYI SZAKLAP

A MAGYAR HIGIÉNIKUSOK TÁRSASÁGA TUDOMÁNYOS ÉS TOVÁBBKÉPZŐ FOLYÓIRATA

LXIV. ÉVFOLYAM 2020. 4. SZÁM

A Magyar Higiénikusok Társaságának – a MOTESZ tagjának – közegészségügyi-járványügyi és tudományos, továbbképző folyóirata és hivatalos lapja

Szerkesztőség:
Felelős főszerkesztő: Dr. Páldy Anna, PhD
Örökös főszerkesztő: Prof. Dr. Dési Illés, PhD, DSc †
Olvasószerkesztő: Dr. Rudnai Péter
Tervezőszerkesztő: Novák Anikó
Webmester: Málnási Tibor

Szerkesztők:
Dr. Kiss Zsuzsanna, Dr. Kovács Katalin, Dr. Legoza József, Dr. Szigeti Tamás

Szerkesztőbizottság:

Prof. Dr. Balázs Péter, PhD
Semmelweis Egyetem, Népegészségtani Intézet

Prof. Dr. med. habil. Cseh Károly, PhD, DSc, egyetemi tanár
Semmelweis Egyetem, Népegészségtani Intézet

Prof. Dr. Kiss István, PhD, DSc, egyetemi tanár, intézetigazgató
Pécsi Tudományegyetem, Orvosi Népegészségtani Intézet Pécsi

Dr. Muzsik Béla, igazgató
Állami Egészségügyi Ellátó Központ

Dr. Müller Cecilia, országos tisztifőorvos
Nemzeti Népegészségügyi Központ

Dr. med. habil. Ongrádi József, PhD, egyetemi docens
Semmelweis Egyetem, Orvosi Mikrobiológiai Intézet

Dr. Pándics Tamás, PhD, egyetemi docens
Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Epidemiológiai Tanszék

Prof. Dr. Sándor János, PhD, egyetemi tanár, intézetvezető
Debreceni Egyetem, Népegészségügyi Kar, Megelőző Orvostani Intézet

Dr. Vezér Tünde, PhD, egyetemi docens
Szegedi Tudományegyetem, Népegészségtani Intézet

A szerkesztésért felel: Dr. Páldy Anna
Szerkesztőség: 1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.
Tel.: 36-1-476-1380, E-mail: paldy.anna@nnk.gov.hu
Kiadja a Magyar Higiénikusok Társasága
Elérhetőség: http://egeszsegtudomany.higienikus.hu/

ISSN: 0013-2268 (online)
DOI: 10.29179/ET-2020-4
A lapot az MTA MTMT indexeli, és a REAL, továbbá az Országos Széchenyi Könyvtár (OSZK) Elektronikus Periodika Adatbázisa és Archívuma (EPA) archiválja.

TARTALOM

CONTENTS

3 FŐSZERKESZTŐI BEKÖSZÖNTŐ
EDITORIAL INTRODUCTION

5 AKTUALITÁSOK
NEWS

6 KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGY – EREDETI KÖZLEMÉNYEK
ENVIRONMENTAL HEALTH – ORIGINAL ARTICLES

BUFA-DŐRR ZSUZSANNA, IZSÁK BÁLINT, SEBESTYÉN ÁGNES, RÓKA ESZTER, KHAYER BERNADETT, BÁRTFAI BOGLÁRKA, VARGHA MÁRTA: Kis ivóvízellátó rendszerek és magánkutas ivóvízellátás egészségkockázata / *Health risks of small-scale drinking water supply systems and private wells*

MAGYAR DONÁT, SZIGETI TAMÁS, PÁLDY ANNA, UDVARDY ORSOLYA, ZSÉLI GYÖRGYI, ORLÓCI LÁSZLÓ: A növények potenciális allergenitása - áttekintés és módszertani javaslat / *Potential allergenicity of plants - review and methodological proposal*

MAGYAR DONÁT, PÁLDY ANNA, SZIGETI TAMÁS, SZILÁGYI ALEXANDRA, ORLÓCI LÁSZLÓ: A potenciális allergenitás felhasználási lehetősége a zöldterületek minősítésében és az allergén terhelés szabályozásában / *The application of potential allergenicity in the evaluation of urban green spaces and regulation of allergen exposure*

81 NÉPEGÉSZSÉGÜGY – EREDETI KÖZLEMÉNYEK
PUBLIC HEALTH – ORIGINAL ARTICLES

ÁBRAHÁM ERIKA, REIBL DORINA, BÉNYI MÁRIA, CZÉGENI ERIKA, SZABÓ ANDREA: Kéztisztító és fertőtlenítő szerek lehetséges mellékhatásai / *Possible side effects of cleaning and disinfecting agents*

MOSKOLA VLADIMÍR, SZABÓ GÁBOR, SUSÁNSZKY ÉVA, SZÉKELY ANDREA, HORNYÁK ISTVÁN, OZSVÁRT BARBARA, NÉNINGER TIBOR, BALOGH ZOLTÁN: A szülői nevelés hatása a halálelkerülésre és a halálfélelemre

kivonuló mentődolgozók körében / *Investigation of the relationship between death-related attitude, conflict resolution and parenting among emergency ambulance workers*

124 KÖRNYEZETEGÉSZSÉGÜGY – RÖVID ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNY
ENVIRONMENTAL HEALTH – MINI REVIEW ARTICLE

KAKUCS RÉKA, SZIGETI TAMÁS: A légszennyezettség összefüggése a COVID-19 megbetegedések számával és halálozásával / *Link between air pollution and COVID-19 case counts and mortality*

138 LEVÉL A SZERKESZTŐNEK
LETTER TO THE EDITOR

RALOVICH BÉLA: A koronavírusokkal – CoV – kapcsolatos gondolatok / *Some thoughts concerning corona viruses (CoV)*

142 VISSZA A MÚLTBA
BACK TO THE PAST

RALOVICH BÉLA: Adatok a gyógyítás hazai történetéhez / *Data to the history of the Hungarian curing*

167 IN MEMORIAM

AMBERGER ERZSÉBET, PÁLDY ANNA: In memoriam: Prof. Dr. Takács Sándor (1931-2020)

169 ÚTMUTATÓ AZ EGÉSZSÉGTUDOMÁNY SZERZŐI SZÁMÁRA
GUIDELINES FOR THE AUTHORS OF THE JOURNAL

ELNÖKI BEKÖSZÖNTŐ

Kedves Kollégák, Kedves Olvasók!

A 2020. év utolsó lapszámában igyekeztünk – a korábbi számokhoz hasonlóan – a COVID-19 járvánnyal kapcsolatban friss információkat is közreadni az aktuális közegészségügyi témák mellett. Nagy örömömre szolgált, hogy 2020-ban annyi magas színvonalú, közérdeklődésre számot tartó és oktató, gyakorlati ismereteket bemutató közlemény érkezett, hogy négy különálló lapszámot tudtunk összeállítani. Szeretném remélni, hogy az új évben is hasonló érdeklődés lesz, fennmarad a kollégákban az igény, hogy kutatásaik eredményét, állásfoglalásokat, véleményeket adjanak közre. A koronavírus világjárvány egyrészt nagyon sok többletmunkát jelent az egészségügy számára, de sok új ismerettel gazdagodtunk, amit érdemes leírni, megörökíteni az utókor számára.

A járvány terjedésének lassítását célzó óvintézkedések hatására 2020-ban elmaradtak a rendezvények a Magyar Higiénikusok Társaságának életében. Így a Fodor József, Fenyvessy Béla és Szendei Ádám emléknap sem került megrendezésre, nem tudtuk személyesen köszönteni díjazottjainkat. Az emlékelőadásokat szeretnénk 2021. januárjában on-line felületen megtartani, remélve, hogy így társaságunk tagjai és számos érdeklődő meg tudja hallgatni az értékes emlékelőadásokat.

Reméljük, hogy 2021-ben javul a járványügyi helyzet, a védőoltásokkal kialakul a nyájimmunitás és talán az év második felében ismét tudunk személyesen találkozni, tapasztalata-

inkat megosztani egymással. A rendezvényekre anyagi okok miatt is szükségünk van, hiszen kiadásaink folyamatosan keletkeznek – elsősorban az Egészségtudomány szerkesztésével kapcsolatban – azonban bevételi forrásaink korlátozottak. Tisztelettel kérem a tagtársakat, hogy fizessék be a 2021-re esedékes tagdíjat és nagy segítséget jelentene a Társaságnak, ha minél többen fel tudnák ajánlani az adó 1%-át is.

Bízva a kedvezőbb új esztendőben és a személyes találkozásokban, kérem, hogy olvassák az Egészségtudomány számait, építsék be a gyakorlati közegészségügyi munkába és nem utolsó sorban a jövő népegészségügyi szakembereinek képzésébe.

Jó olvasást kívánok!

Dr. Páldy Anna
MHT elnök
az Egészségtudomány főszerkesztője

Tagdíjfizetéssel kapcsolatos információk

A Magyar Higiénikusok Társasága 7/2012. (III.27.) Közgyűlési Határozata alapján a társasági tagdíj 2200 Ft.

Az elmúlt évben nagyon sok tagtársunk rendezte korábbi hátralékát, melyet ezúton is köszönünk. A tagtársak listáját a 2020-ban frissítettük, kb. 140 tagtársunk fizeti rendszeresen a tagdíjat. Akinek a 2020. évi tagdíj befizetésében elmaradása van, kérjük, hogy rendezze. A 2021. évi tagdíj összege változatlan (2200 Ft). Kérjük, hogy amennyiben mód van rá, úgy szíveskedjenek a tagdíjat átutalással befizetni. A tagdíjat kérjük, hogy az OTP Bank 11705008-20034838-00000000 számlájára utalják. Kérjük, hogy az azonosításhoz az átutaláson nevét és címét tüntesse fel.

Személyi jövedelemadó 1%-a

2020-ban összesen 156 687 Ft folyt be a 2019. adóévi szja 1%-os felajánlásokból, melyet ezúton is köszönünk! A befolyt összeg nagy segítséget jelent az Egészségtudomány c. folyóirat működtetéséhez. Kérjük, hogy a 2021. évben is támogassák a Társaságot személyi jövedelemadójuk 1%-ának felajánlásával.

Bufa-Dőrr Zsuzsanna, Izsák Bálint, Sebestyén Ágnes, Róka Eszter, Khayer Bernadett, Bártfai Boglárka, Vargha Márta

Nemzeti Népegészségügyi Központ

National Public Health Center

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.6-29

Kis ivóvízellátó rendszerek és magánkutas ivóvízellátás egészségkockázata

Health risks of small-scale drinking water supply systems and private wells

Összefoglalás

Az európai régióban a lakosság 23%-ának ivóvízellátását közösségi vagy magán ellátást biztosító kis ivóvízellátó rendszer biztosítja. Magyarországon az ivóvízellátás 95%-a közműves ellátásból származik, azonban a lakosság közel 40%-át (kb. 4 millió fő) kis vízellátó rendszerek látják el, 3%-ot tesz ki az egyedi, nem közműves ellátás (pl. kis lakóközösségek, tanyák, régi mezőgazdasági vagy ipari telepek), a lakosság fennmaradó 2%-ának ivóvizét pedig magánkutak biztosítják. A Nemzeti Népegészségügyi Központ (NNK) által kezelt adatbázisok elemzésével értékeltük a kis és nagy ivóvízellátó rendszerek, valamint a magánkutak jellemző vízminőségének különbségeit. A kis (5000 főnél kevesebbet kiszolgáló) ivóvízellátó rendszerekben a nagyobb arányban kifogásolt vízminőség minden vizsgált paraméter vonatkozásában azonosítható, azonban fokozottan a másodlagos vízminőségromlást jelző mikrobiológiai paraméterek, úgymint coliform baktéri-

umok, telepszám 22°C-on, illetve a geológiai eredetű kémiai paraméterek, mint az arzén, a bór, a vas és a mangán tekintetében. Az NNK Környezetegészségügyi Vizsgáló Laboratóriumában vizsgált magánkutak vízminőségi adatai alapján a kútvizek minősége mikrobiológiai, elsősorban fekális szennyezők és kémiai, például nitrát tartalom, növényvédőszerek mennyisége következtében változatos, fogyasztásuk jelentős közegészségügyi kockázatot jelenthet.

Kulcsszavak: kis vízellátó rendszer, magánkút, vízminőség

Abstract

In the European region 23% of the population relies on small public or private water supply systems for drinking water. In Hungary, 95% of the drinking water supply comes from public utilities, however, 40% of the population (approximately 4 million people) is supplied by small water supply systems. 3% are individual, not public community utilities (e.g. small housing estates, homesteads, old agricultural or industrial sites), and the remaining 2% of the population is supplied by private wells. We analysed the differences in the characteristic water quality of small and large water supply systems and private wells by analysing data from databases managed by the National Public Health Center (NPHC). In small water supply systems (serving less than 5,000 people), lower compliance in water quality could be identified for all examined parameters but more significantly for microbiological parameters mainly related to failures or secondary contamination such as coliform bacteria, colony count at 22 ° C, and geological chemical parameters such as arsenic, boron, iron and manganese. According to the water quality data tested in the Environmental Health Laboratory of the NPHC, the quality of the well waters varied due to microbiological, mainly faecal contaminants and chemical parameters, for example nitrate and pesticides.

Keywords: drinking water, small-scale water supply system, private well, water quality

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(4): 6-29
HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. március 10.
Submitted:10 March 2020
Elfogadva: 2020. július 30.
Accepted: 30 July 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Bufa-Dőrr Zsuzsanna
Nemzeti Népegészségügyi Központ
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-7.
E-mail: dorr.zsuzsanna@nnk.gov.hu
Tel.: +36 1 476-1212

Bevezetés

Az európai régió lakosságának közel egyharmada vidéken él, és 23%-uk ivóvízellátását közösségi vagy magánhasználatú kis vízellátó rendszer biztosítja [1]. Minden tizedik uniós polgár kis, vagy nagyon kis vízellátó rendszerből származó ivóvizet fogyaszt, beleértve a saját célú ivóvízművel történő (a házi ivóvízigényt szolgáló víztermelő létesítmény, és a hozzá tartozó csatlakozó és házi ivóvízhálózat, jellemzően magánkutas ellátás) ivóvízellátást is. Éppen ezért a kis ivóvízellátó rendszerekkel összefüggő egészségkockázat értékelésére nemzetközi szinten is egyre nagyobb hangsúly kerül. Az Egészségügyi Világszervezet (továbbiakban: WHO) több tanulmányt is készített a kis ivóvízellátó rendszerek működésével és tapasztalataival kapcsolatosan, valamint ezek fejlesztési lehetőségeit számos útmutatóban és nemzetközi konferencián elemezte [1].

Kis ivóvízellátó rendszerek Európában

Európában nincs egységes definíció a kis ivóvízellátó rendszerekre, és ezáltal a különböző országokban a szabályozás és a vizsgálati kötelezettségek is jelentős eltéréseket mutatnak. Az Európai Unió tagállamai a kis és nagy ivóvízellátó rendszereket vagy az ellátott lakosság alapján (jellemzően 5000 fő alatti, illetve feletti) vagy a termelt vízmennyiség alapján (jellemzően 1000 m^3/nap alatt, illetve felett) különítik el, illetve az adott országban jellemző keretek között az

üzemeltetési struktúra alapján (magán vagy közösségi) is megkülönböztetik [1,2]. Az adatok a különböző kategorizálás miatt nehezen összehasonlíthatóak, és az egységes elemzést tovább nehezíti, hogy számos tagállamban nincs a kis ivóvízellátó rendszerek mindegyikére nézve kötelező vízvizsgálati rendszer, valamint hogy a legtöbb tagállamban nemzeti szinten nincs teljeskörű, részletes adatgyűjtés a kis vízellátó rendszerek számára, vizsgálatára, vízminőségére vonatkozóan [1]. Az ivóvíz minőségére vonatkozó Európai Uniós Irányelv (98/83/EC) hatálya az 50 fő alatti ivóvízellátó rendszerekre - ha azok nem közösségi vagy kereskedelmi ellátást biztosítanak - nem terjed ki [3].

A kis ivóvízellátó rendszerek aránya a tagállamok között nagy különbséget mutat. Ausztriában a lakosság 32%-ának ivóvizét kis ivóvízellátó rendszerek biztosítják, míg Horvátországban 1,6% a kis közösségi vízellátás aránya és 10,6% a magánkutas ellátás. Csehországban kimagaslóan magas, 90% feletti (93,4%) a kis ivóvízellátó rendszerekből (magán vagy közösségi) származó ivóvízellátás aránya. Németországban a lakosság 11%-a fogyaszt 5000 főnél kevesebb lakost ellátó vízellátó rendszerből, és 0,7%-a magánkútból ivóvizet. Romániában a lakosság egyharmadának nincs közműves ivóvízellátása, ők jellemzően a magánkutas ellátásra támaszkodnak [1].

A WHO adatgyűjtéseit összefoglaló tanulmányok alapján az Európai Unió tagországai az alábbi területeken azonosítottak problémákat a kis ivóvízellátó rendszerek vonatkozásában:

- szabályozatlanság, vagy ha van is jogszabályi előírás, annak betartatási nehézségei; kisszámú (vagy sok esetben hiányzó) kötelező vízminőség vizsgálat és emiatt adathiány;
- pénzügyi nehézségek (monitoring, karbantartás, képzés, beavatkozási intézkedések, fejlesztések területén), amit tovább nehezítenek a fajlagosan (fogyasztóra számítva) magas beruházási, üzemeltetési és karbantartási költségek;
- rendszer szinten elfogadott roszszabb vízminőség, a nagy – jellem-

zően 5000 fő feletti lakosságot ellátó – ivóvízellátó rendszerekhez képest;
- szennyezett (kommunális és mezőgazdasági szennyezés), vagy ismeretlen minőségű (gyakran a forrás is ismeretlen) nyersvíz, sérülékeny vízbázisok használatának kényszerűsége;
- hiányzó vagy alacsony színvonalon üzemeltetett vízkezelő technológia, beleértve a fertőtlenítést is;
- alacsonyabb színvonalú management és üzemeltetési szakértelem, magánkutak esetén ennek teljes hiánya;
- alacsonyabb politikai prioritás, pénzügyi támogatás a kisebb lobbi erő miatt is;
- ingadozó vízhasználatból eredő kockázatok pl. évszakos változások;
- jelenleg már érzékelhető, vagy a jövőben várható vízhiány;
- tisztázatlan tulajdonlási viszonyok, illegális működés (jellemzően magánkutak esetén) [1,2,4,5,6,7].

A WHO és az Egyesült Nemzetek Szervezete (ENSZ) az ivóvízhez való hozzáférés szintjének követésére a globális JMP (*Joint Monitoring Programme*) felmérés keretében bevezette a fejlesztett ivóvízellátás fogalmát, ami természetes módon vagy technológia által védett ivóvízforrást jelent. Bár fejlesztett ivóvízellátásnak minősül a vezetékes vízellátás mellett már a közkút, a védett ásott kút, a csőkút, a forrás, valamint a megfelelően kivitelezett esővíz gyűjtés is, ennek ellenére a WHO felmérése alapján a világ lakosságának 13%-a nem fejlesztett (pl. nem védett kutak és források, felszíni víz) ellátásból jut ivóvízhez. A vidéki lakosság kb. 4%-a számára nem is érhető el fejlesztett ivóvízforrás, míg a városi lakosságnál ez az arány csak 0,6% [2,8].

Bármely besorolás alapján vizsgáljuk a kis ivóvízellátó rendszereket, a használatuk üzemeltetési- és egészségkockázata minden vizsgált országban meghaladja a nagyokét.

Az Európai Unió tagállamaiban a kis vízellátó rendszerekre vonatkozó mikrobiológiai megfelelőség 40% és 100% között mozog, míg az 500-5000 fő közötti vízellátó rendszerekben a meg-

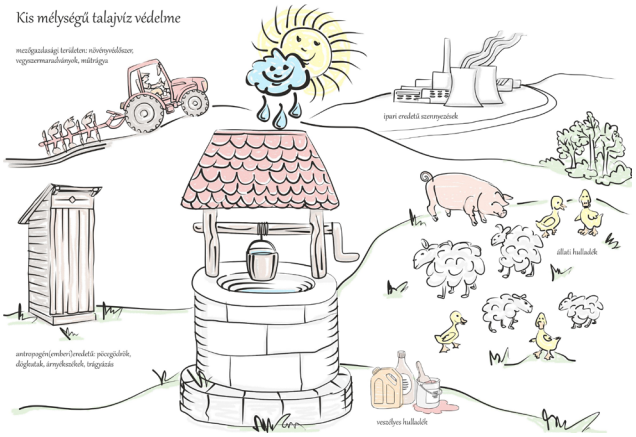
felelőség jellemzően 90% feletti. Skóciában az 50 fő alatti vízellátást biztosító rendszerek mikrobiológiai megfelelősége a fekális szennyezést jelző *E. coli* baktérium esetén 40% alatti, míg az 500-5000 fő közötti vízellátó rendszerek esetén 78% [8]. Fehéroroszországban a kis vízellátó rendszerekből szolgáltatott ivóvíz nem-megfelelősége mikrobiológiai paraméterek alapján 30,1%, a kémiai paraméterek alapján 14,5%. Kémiai paraméterek közül elsősorban a nitrit, a nitrát, az arzén, a vas és a mangán okoz problémát. 90% alatti megfelelőség ammónium, nitrát és/vagy nitrit paraméter tekintetében pl. Horvátország, Dánia, Észtország, Lettország, Románia, Szlovénia, fluorid paraméter tekintetében Észtország és Szlovénia, arzén tekintetében Magyarország, nátrium tekintetében Málta, míg vas és mangán tekintetében Horvátország, Dánia, Észtország, Lettország, Magyarország, Románia, Szlovákia és az Egyesült Királyság kis vízellátó rendszereiben jelentkezett [4].

Saját célú ivóvízművel történő (magánkutas) ivóvízellátás

A magánkutak a kis közműves ivóvízellátáshoz képest is nagyobb kockázatot jelentenek. Az EU tagállamaiban nagyon változó a saját célú ivóvízműre támaszkodó lakosok aránya. Litvániában a lakosság kb. 25%-a fogyasztja csak az egy-egy család ellátását biztosító magánkút vizét. Skóciában a magánkútból származó vizet fogyasztók aránya 3%, míg Macedóniában 6,4%. Csehországban kb. 750.000 magánkút található, melyet a lakosok ivóvízellátás, rekreációs tevékenységek, nyaralók vízellátása céljából használnak. Németországban kb. 750.000 fő vízellátását biztosítja a mintegy 185.000 magánkút. Finnországban a lakosság 10%-a használ magánkutakat, a vidéki hétvégi házakban ez a fő vízellátási mód [2].

A magánkutas ivóvízellátásban jellemzően kis mélységű kutakat (30-200 m) és sekély mélységű kutakat (30 m-nél kisebb mélységűek), illetve ritkábban közepes mélységű kutakat (200-500 m) használnak. A kutak kiala-

kításuk alapján lehetnek ásott vagy aknás, fúrt illetve vert kutak. Az ásott kutak falát téglával vagy betongyűrűkkel rakják ki, mélységük pedig némileg a talajvíz-tükör alá hatol, kizárólag a felső talajvíz összegyűjtésére alkalmasak. Vízszintjük ingadozó, nagyban befolyásolja a lehulló csapadék, ezért a víz utántöltődése lassú, a száraz nyári időszakban pedig nem ritka, hogy a kút kiszárad. Tárolókapacitásuk általában 0,5-2 köbméter közötti. Ezek a kutak a környezetükben folyó intenzív mezőgazdasági tevékenység - főként a műtrágyázás - miatt könnyen elszennyeződhetnek (pl. nitráttal). A fúrt kút egy speciális fúró berendezéssel a földbe mélyített bélelt furat, amelynek a mélysége az átmérőjéhez képest nagy. A fúrt kút lehet mindössze néhány méter vagy akár 120 méter mély is, a felhasználás céljától függően. A fúrt kút gyűjtheti a felsőbb talajrétegekben a talajvizet, vagy a mélyebben fekvő rétegvizet. Nagy előnye, hogy folyamatos vízadásra képes, akár napi több 100 köbméteres mennyiségben is. A kútfej zárt, ezért külső szennyeződések nehezebben juthatnak be, a vizet pedig jellemzően szivattyúval lehet a felszínre hozni. A magánkutak vízminőségére potenciális szennyezőforrásként a mezőgazdasági szennyezés (diffúz növényvédőszer szennyezés), az állattartás, kommunális szennyezés, ipari szennyezés van leginkább káros hatással (1. ábra).



1. ábra: A nyersvíz kockázatai a kis mélységű talajvízkutak vonatkozásában (saját grafika)

Figure 1. Risk factors associated with the raw water of shallow groundwater wells (own graphic)

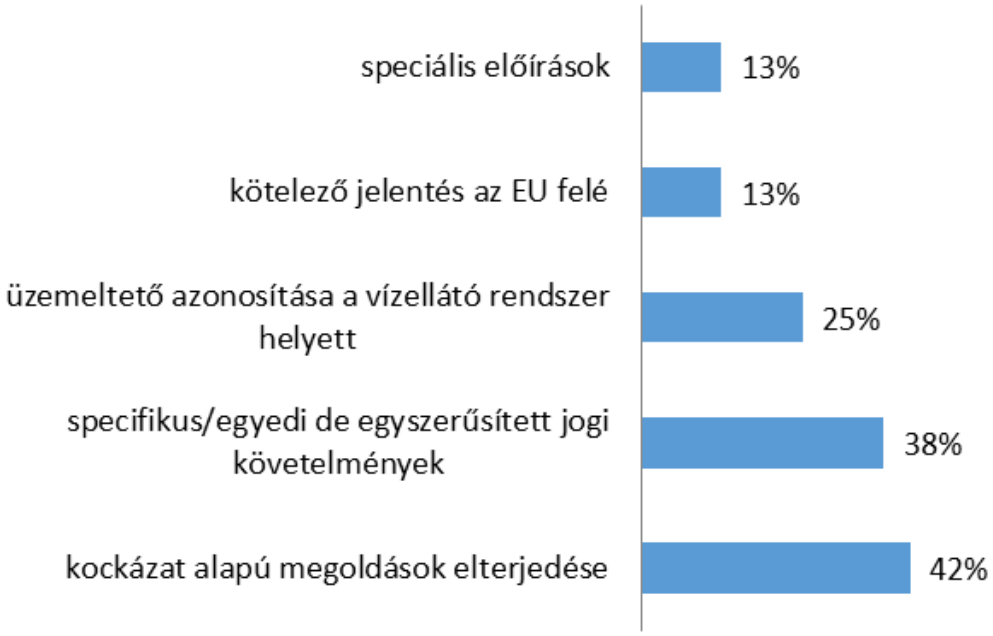
A magánkutak vízminősége világszerte változó, a fő mikrobiológiai problémát a fekális eredetű szennyezők jelentik, de a mezőgazdasági szennyezést jelző nitrát és a növényvédőszerek

miatti nem-megfelelőség is gyakori. A geológiai eredetű szennyezők közül az arzén emelhető ki. Skóciában 1750 vízminta alapján a magánkutak vízminőségének nem-megfelelősége 30% *E. coli* paraméter, 41% coliform baktériumok és 15% nitrát paraméter vonatkozásában. Macedóniában a magánkutak mikrobiológiai nem-megfelelősége 30%. Az Amerikai Egyesült Államokban 44 millió magánkút használóból 2 millió fő fogyasztja határérték (10 µg/l) feletti arzéntartalmú kút vizét [2].

Kockázatcsökkentés, elérhető jó gyakorlatok a kis vízellátó rendszerek vonatkozásában

A WHO kapcsolódó tanulmányait elemezve egyértelműen megállapítható, hogy az ivóvízminőség-felügyeletben a kockázat alapú módszerek alkalmazásával biztosítható leghatékonyabban az ivóvíz eredetű egészségkockázatok csökkentése. A kockázat alapú rendszerek alapja minden esetben egy részletes veszélyelemzés és kockázatértékelés a fogyasztó egészségére gyakorolt hatás szempontjából, végigvezetve a teljes ivóvízellátó rendszeren a vízbeszerzéstől a fogyasztói pontig, ami lehetővé teszi a megelőzés elve alapján meghatározott vízminőség felügyeletet és a szükséges javító beavatkozások tervezését. A WHO elérhető tanulmányai hangsúlyozzák, hogy a koncepció kiterjesztése a kis ivóvízellátó rendszerekre kiemelten fontos, bár mindenképpen egy nagyon egyszerű felépítésű rendszer kidolgozása javasolt, mely kellően pontosan azonosítja a legfontosabb kockázatokat, azok felügyeletére megfelelő, de egyszerű monitoring rendszert dolgoz ki, azonban nem jelent elfogadhatatlanul nagy adminisztratív és költségterhet az üzemeltetőknek [4,5].

Az Európai Bizottság 24 tagállam között végzett 2017. évi felmérése alapján a legtöbb tagállam a kis ivóvízellátó rendszerek üzemeltetésében a kockázat alapú megoldások alkalmazását, illetve a kötelező, de egyszerűsített jogi követelmények előírását tartja a leghatékonyabbnak a kockázatok csökkentésére (2. ábra).



2. ábra: Lehetséges megoldások a kis vízellátó rendszerek esetén az ivóvízellátás kockázatainak csökkentésére a válaszadó tagállamok arányával (saját szerkesztés [9])

Figure 2. Possible solutions to reduce the risks associated with drinking water supply from small systems as a percentage of the responding Member States (based on [9])

Számos „jó gyakorlat" működik a különböző országokban a kis vízellátó rendszerek, illetve a magánkutas ellátásból származó kockázatok csökkentésére. Írországban pl. az EPA (*Environmental Protection Agency*) a magánkút használatainak kockázatairól és a kockázatcsökkentési lehetőségekről kampányt indított, melynek keretében létrehoztak egy webes alkalmazást (*„Protect your well App" http://erc.epa.ie/water/wells/#.XpVu3P0zaUk*), valamint útmutatókat, videót, infografikákat, televíziós és közösségi média reklámokat, szórólapokat/plakátokat készítettek. Németországban munkacsoport alakult a kis ivóvízellátó rendszerek vízminőségének fejlesztésére, amely különböző ismeretterjesztő füzetek és iránymutatások révén segíti, támogatja a magánkutak üzemeltetőit és a helyi közegészségügyi ható-

ságokat. Az Egyesült Királyságban a DWI (*Drinking Water Inspectorate*) 2012-ben kifejlesztett egy Excel-alapú eszközt a kis vízellátó rendszerek kockázatértékelésére, amely a honlapjukon bárki számára hozzáférhető. Skóciában a magánkutakat üzemeltetők számára támogatási rendszer működik, mely a szükséges fejlesztések, vízminőség-javító beruházások finanszírozására használható ([2, 4, 5, 6, 7, 8]).

Célkitűzés

A cikkben összefoglaljuk a kis vízellátó rendszerek és a magánkutas vízellátás vízminőségi és vízellátási adatait, és értékeljük ezek ivóvízellátásban történő alkalmazásának közegészségügyi kockázatait.

Anyagok és módszerek

A kis ivóvízellátó rendszerek és a magánkutas ellátásra vonatkozó monitoring, vízminőség ellenőrzési és üzemeltetési adatokat az alábbi adatforrások feldolgozásával elemeztük:

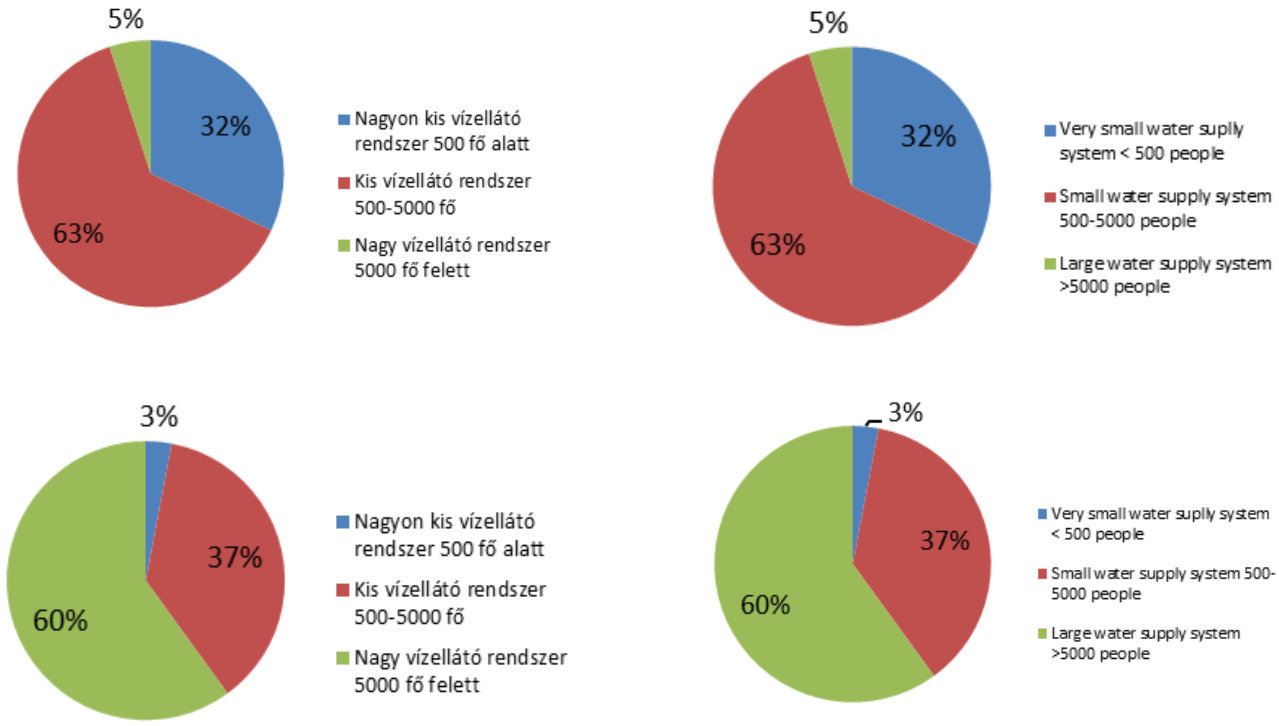
- A kis ivóvízellátó rendszerek vízminőségi és vízellátási adatait az NNK által kezelt ivóvíz-minőségi adatbázis (Humán felhasználású vizek informatikai rendszere, továbbiakban: HUMVI) adatai [10], valamint az ezen alapuló, az NNK által összeállított, 2014-2016 évekre vonatkozó Európai Unió számára készített ország-jelentés alapján elemeztük. Az értékelésben összehasonlítottuk a kis (5000 fő alatti) és a nagy (5000 fő feletti) vízellátó rendszerek ivóvízminőségi adatait [11].
- A kis ivóvízellátó rendszerek nyersvizeire, valamint vízkezelésére vonatkozó adatokat az NNK által végzett, a geológiai eredetű fémek vízbázisokban való mennyiségének felmérését célzó vizsgálat eredményei alapján értékeltük [12].
- A hazai jogi szabályozásnak 2009 óta része a kockázat alapú üzemeltetés (ivóvízbiztonsági tervezés) követelménye, mely a legkisebb (50 főnél több fogyasztót ellátó) vízellátó

rendszerekre is kiterjesztésre került. Az NNK az ivóvízbiztonsági tervek megfelelőségéről közegészségügyi szempontú szakvéleményt állít ki. Az NNK ezen szakvélemények tartalmi és formai megfelelőségét 2019-ben összefoglalóan értékelte. A kis ivóvízellátók kockázat alapú rendszereinek megfelelőségét az NNK által az ivóvízbiztonsági tervekre vonatkozó adatai alapján értékeltük [13].

– Az NNK Környezetegészségügyi Vizsgáló Laboratóriuma (továbbiakban: NNK-KVL) megrendelésre végzi magánkutak vízminőség-ellenőrzését. A hazai magánkutak vízminőségét az NNK-KVL 2015-2020 között végzett kútvízvizsgálatok adatai alapján értékeltük. 2018 óta a vizsgálatok mellett a kutat használókkal egy a kockázati tényezőkre, valamint az üzemeltetés körülményeire vonatkozó egyszerű adatlapot is kitöltetünk. A kockázatfelmérő adatlap a felhasználás módjára (csak dísznövények öntözése, fogyasztásra szánt zöldségek, gyümölcsök öntözése, medence feltöltése vagy ivóvíz is), a kút elhelyezkedése (kiemelt helyen, vagy a kút felé lejt a terület; épületben, épület alatt vagy az udvaron, kertben helyezkedik el stb.) vonatkozóan tartalmaz kérdéseket. Rákérdez továbbá, hogy történik-e vízkezelés és/vagy fertőtlenítés, és ha igen, milyen technológiával, valamint, hogy a kút 10, illetve 100 méteres környezetében milyen potenciális szennyezőforrások azonosíthatók (pl. mezőgazdasági terület, állattartás, trágya/hígtrágya elhelyezés, kommunális hulladék lerakás, árnyékszék) [14].

Eredmények

Magyarországon az ivóvízellátás 95%-a közműves ellátásból származik, azonban a lakosság közel 40%-át (kb. 4 millió fő) kis vízellátó rendszerek látják el. Körülbelül 3%-ot tesz ki az egyedi, nem közműves ellátás (pl. kis lakóközösségek, tanyák, régi mezőgazdasági vagy ipari telepek), a lakosság fennmaradó 2%-ának vízellátását pedig magánkutak biztosítják (3. a) és b) ábra).



3. ábra: Különböző méretű ivóvízellátó rendszerek aránya a rendszerek száma (a), és az általuk ellátott lakosszám (b) alapján Magyarországon (saját szerkesztés [10,11,12])

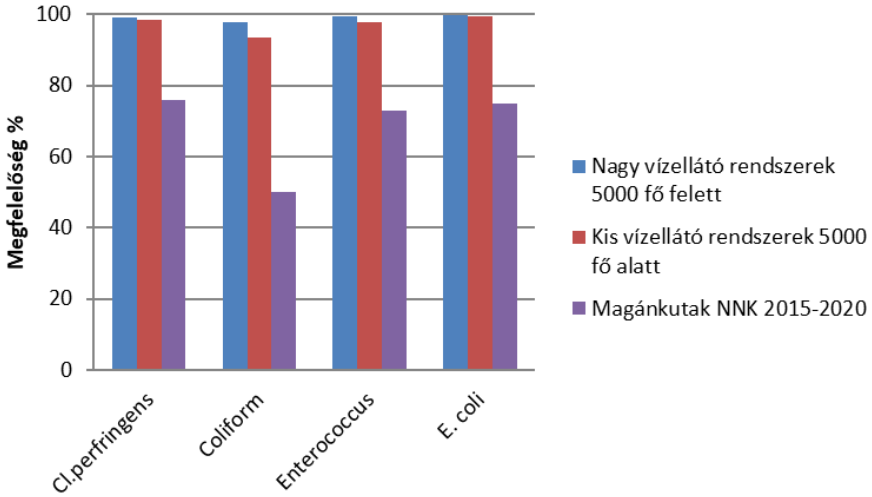
Figure 3. Ratio of drinking water supply systems of different size by the number of systems (a) and the number of supplied people (b) in Hungary (based on own drawing [10,11,12])

Az országos ivóvízminőségi adatbázis adatai alapján végzett elemzésünk szerint a nagyon kis (100 m^3/nap-nál kevesebb vizet termelő) vízellátó rendszerek száma 538 db, melyek megközelítőleg 320.000 fő vízellátását biztosítják [10].

A kis ivóvízellátó rendszerek vízminősége az európai tapasztalatokhoz hasonlóan hazánkban is kedvezőtlenebb, mint a nagyoké (ahol az ellátott lakosszám 5000 fő feletti), mind kémiai, mind mikrobiológiai paraméterek tekintetében is. A vízminőségben tapasztalható különbség a 2016. évi EU felé küldött országjelentés eredményeit elemezve is megállapítható, melyet a 4. és 5. ábra is szemléltet. A nagyobb arányban kifogásolt vízminőség minden vizsgált paraméter vonatko-

zásában azonosítható, azonban kifejezetten megfigyelhető a mikrobiológiai paraméterek, úgymint coliform baktériumok és telepszám 22°C-on, illetve a geológiai eredetű kémiai paraméterek, mint az arzén, a bór, a vas és a mangán tekintetében. A víziközmű szolgáltatók adatszolgáltatásán alapuló, a nagyon kis vízellátó rendszerekben üzemelő vízkezelő technológiákra vonatkozó folyamatban lévő felmérésünk alapján a nagyon kis vízellátó rendszerek közel fele jelenleg vízkezelő technológia nélkül üzemel, és közel 40%-ukban fertőtlenítés sincs.

A kis ivóvízellátó rendszerek mikrobiológiai minősége az elmúlt években nem változott jelentősen, ezt az alábbi ábra is szemlélteti (6. ábra).



4. ábra: A kis és a nagy ivóvízellátó rendszerek, valamint magánkutak mikrobiológiai vízminőségének összehasonlítása: megfelelő minták aránya az összes vizsgált minta %-ában (saját szerkesztés [10,11,14])

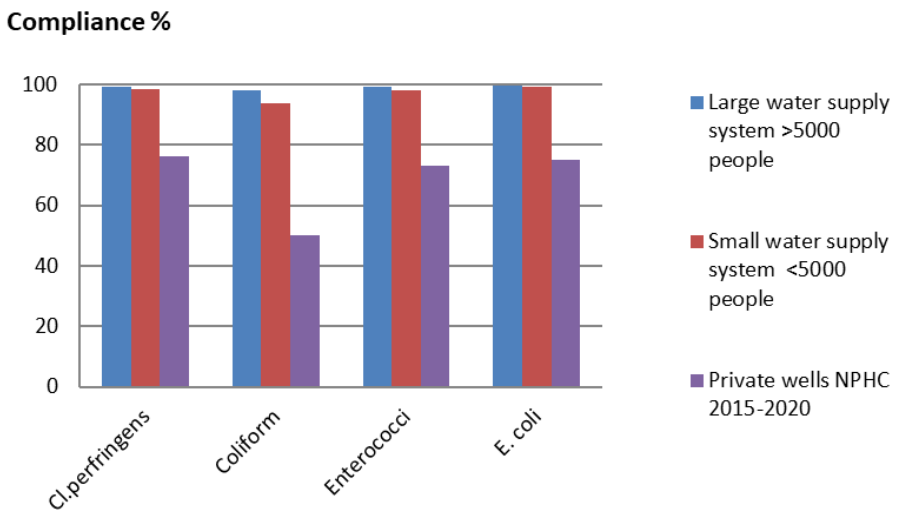
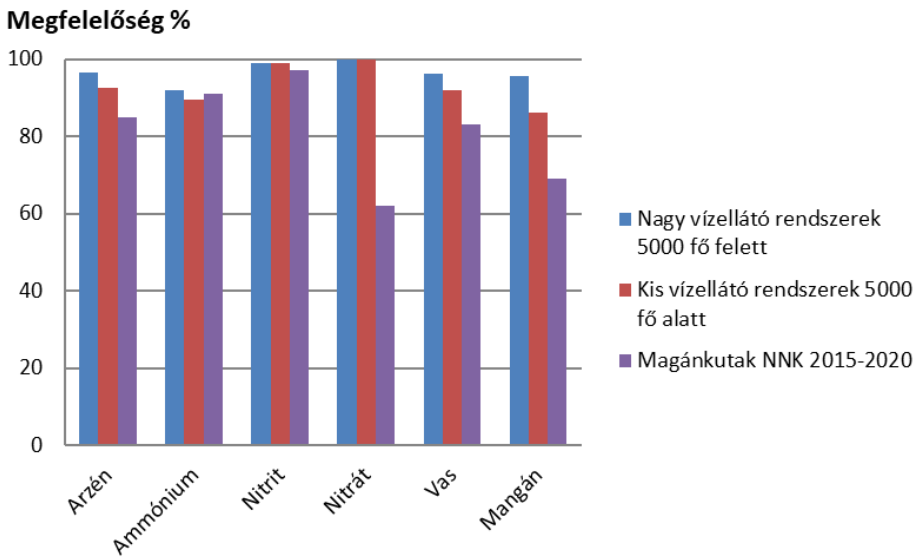


Figure 4. Comparison of microbiological compliance of drinking water supplied from small and large drinking water supply systems and private wells (based on own drawing [10,11,14])



5. ábra: A kis és a nagy ivóvízellátó rendszerek, valamint magánkutak kémiai vízminőségének összehasonlítása (saját szerkesztés [10,11,14])

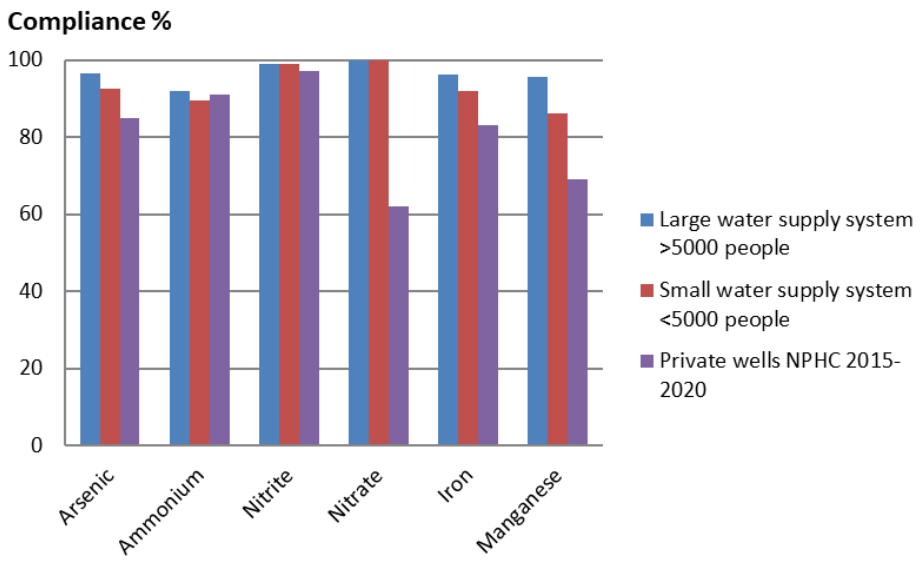
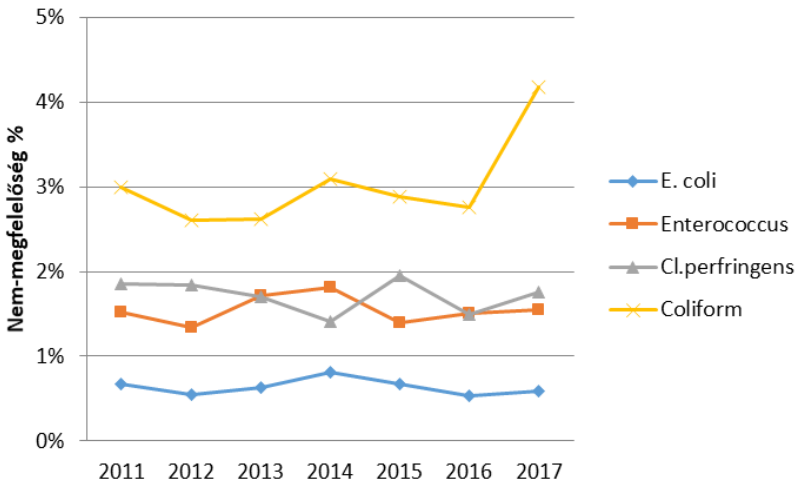


Figure 5. Comparison of chemical compliance of drinking water supplied from small and large water supply systems and private wells (based on own drawing [10,11,14])



6. ábra: Kis ivóvízellátó rendszerek mikrobiológiai vízminőségének változása 2011-2017 között Magyarországon: kifogásolt minták aránya az összes vizsgált minta %-ában (saját szerkesztés [10])

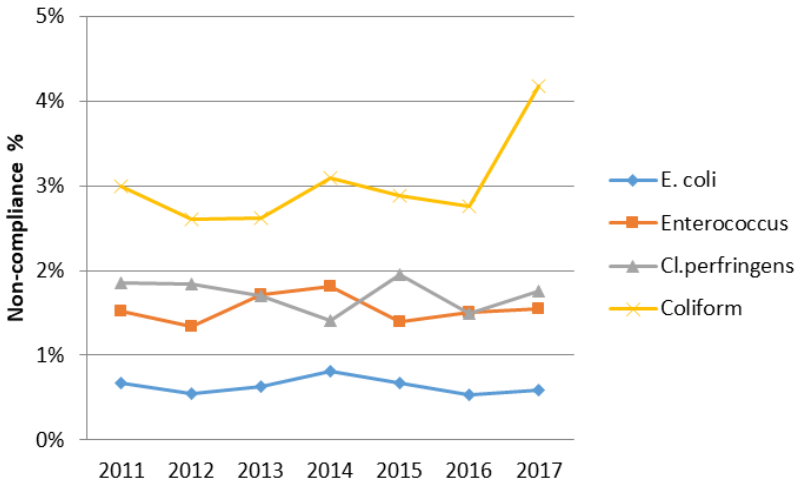
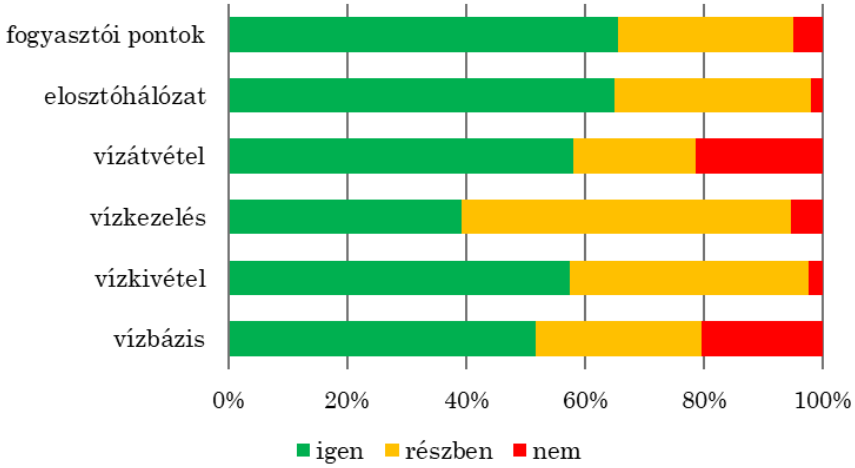


Figure 6. Changes in microbiological non-compliance of the water from small drinking water supply systems between 2011 and 2017 in Hungary (based on own drawing [10])

A 201/2001. (X.25.) Kormányrendelet alapján Magyarországon minden 50 főnél több állandó lakost ellátó, illetve több mint 10 m^3/nap vízmennyiség felett szolgáltató ivóvízellátók üzemeltetőinek veszélyelemzésen és kockázatértékelésen alapuló rendszereiket ivóvízbiztonsági tervben kell rögzíteniük. A követelmény az ivóvízellátó rendszerek mérete alapján halasztott hatálylyal került bevezetésre. A jóváhagyási folyamat kétlépcsős: 1) először a Nemzeti Népegészségügyi Központ szakmai véleményében elemzi, hogy a vízbiztonsági terv szerinti működés elősegíti-e az üzemeltetésből származó közegészségügyi kockázatok mérséklését; 2) ezt követően a tervek hatósági elfogadását az illetékes kormányhivatalok népegészségügyi főosztályai és a járási hivatalok népegészségügyi osztályai végzik. Az ivóvízbiztonsági tervek alapja egy átfogó veszélyelemzés és kockázatértékelés a fogyasztó egészségére gyakorolt hatás szempontjából, végigvezetve az ivóvízellátási lánc minden elemén, valamint kiegészítve a kockázatok megelőzésére és csökkentésére alkalmas megelőző és helyesbítő tevékenységekkel [15].

Az NNK közegészségügyi szempontú szakvéleményeinek adatait gyűj-

töttük össze és értékeltük. Az értékelést 1500 ivóvízellátó rendszerre vonatkozóan végeztük el, melyek közül közel 1400 kis ivóvízellátó rendszer volt, beleértve 120 nem közműves, egyedi ivóvízellátót is. Az ivóvízbiztonsági tervek minősége mind tartalmi, mind formai szempontból nagyon sokszínű, a megfelelőségük értékelését országos szinten (kis és nagy vízellátó rendszerekre vonatkozóan is) elvégeztük. Az ivóvízbiztonsági tervek tartalmi megfelelősége az értékelésünk alapján nem a vízellátó rendszer méretétől függ elsősorban, hanem az üzemeltető által használt módszertan megfelelőségén, az évek során felgyűlt tapasztalatok megfelelő beépítésén múlik. Általános tapasztalat a vízellátó rendszer méretétől függetlenül, hogy az ivóvízbiztonsági tervekben a vízbázis védettségére vonatkozó adatok és ezzel összefüggően a sérülékeny vízbázisok kockázatértékelése hiányos, továbbá gyakran elnagyolt a nyersvíz minőségével, az eseti, illetve a hálózaton történő utólagos vízkezeléssel összefüggő, valamint az érzékeny és időszakos fogyasztók, valamint az idegenkezűségből és a szélsőséges időjárásból adódó veszélyek értékelése. A vízellátás főbb lépéseire vonatkozóan elvégzett veszélyelemzés- és kockázatértékelés megfelelőségét a 7. ábra tartalmazza.



7. ábra: A veszélyelemzés- és kockázatértékelés megfelelősége vízellátási lépésenként az NNK szakvélemények értékelése alapján, n=1500 (saját szerkesztés [13])

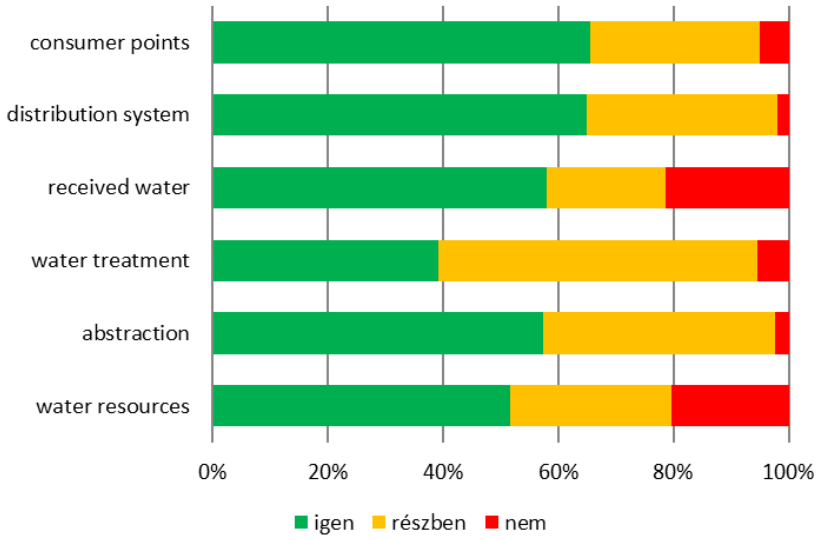


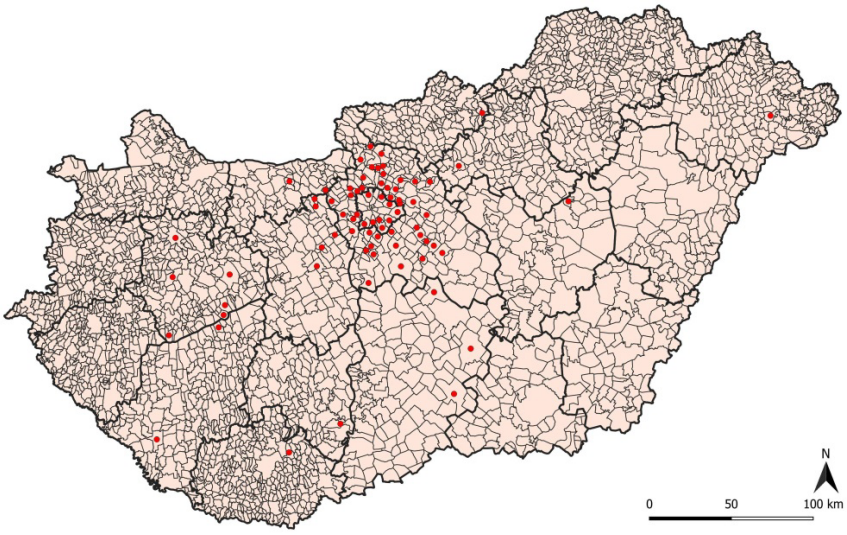
Figure 7. Suitability of the hazard analysis and risk assessments by water supply steps based on the evaluation of NPHC expert opinions, n = 1500 (based on own drawing [13])

Magyarországon az ivóvízellátás céljára szolgáló saját célú ivóvízművek (lényegében magánkutak) létesítése a 147/2010. (IV.29.) Kormányrendelet alapján (kapacitástól függően) bejelentés vagy engedélyköteles tevékenység, azonban becslések szerint a kutak 95%-a illegálisan üzemel. Létesítéskor és azt követően 3 évente a szennyezést jelző paraméterekre vonatkozó vízminőség ellenőrzését is jogszabály írja elő. A vizsgálandó paraméterek köre szűkebb, mint a közműves ivóvízellátás esetében (szín, szag, íz, zavarosság, hőmérséklet, *E. coli*, coliform baktériumok, telepszám 22 °C-on, *Enterococcus,* pH, fajlagos elektromos vezetőképesség, ammónium, nitrit, nitrát, összes keménység, klorid, szervesanyag tartalom (KOIps), vas, mangán, lúgosság, fertőtlenítéssel összefüggő paraméterek), de a tulajdonosok többsége nem tud erről a kötelezettségről [16].

Jelenleg sem a népegészségügyi, sem a vízügyi hatóságoknál, szakmai szervezeteknél nincs információ arra vonatkozóan, hogy országos szinten menynyi és milyen vízminőségű kutat használnak ivóvízellátásra, így az ebből eredő,

fogyasztókat érő egészségkockázat sem ítélhető meg. A vonatkozó jogszabály szerint a kutak vízminőségének értékelését, valamint nem-megfelelőség esetén a szükséges beavatkozások elrendelését a népegészségügyi hatóságok végzik, azonban a kútfúrások feltételezett számához képest 2019-ben elenyésző számú megkeresés érkezett hozzájuk, és a kutak vízminőségi eredményeiről jellemzően nem is áll rendelkezésre adat a népegészségügyi hatóságnál.

A magánkutak vízminősége és üzemeltetési gyakorlata az NNK-KVL saját vizsgálatai alapján is rendkívül változatos. 2015 és 2020 között 205 magánkút vizsgálatát végeztük el. A vizsgált kutak elsősorban Budapest és Pest megye területén helyezkedtek el, így az eredmények országosan nem tekinthetők reprezentatívnak (8. ábra).



8. ábra: A Nemzeti Népegészségügyi Központ Környezetegészségügyi Vizsgáló Laboratóriumába által vizsgált kutak elhelyezkedése (saját szerkesztés [14])

Figure 8. Location of the private wells analysed in the Environmental Health Laboratory of the NPHC (based on own drawing [14])

Az eredményeink alapján önbevallásuk szerint a magánkutak vizét használók közel fele nincs tisztában a használat kockázataival, illetve aki igen, az is évi egynél ritkábban vagy soha sem ellenőrizteti a kútvíz minőségét. Egyetlen válaszadó sem számolt be a kútvíz fogyasztásával, felhasználásával összefüggésbe hozott azonosított megbetegedésről. A kutakat jellemzően elkülönített helyen telepítették, csak kb. 10%-uk esetén szennyezett annak környezete, vagy nincs megoldva az állati eredetű szennyezéstől való védelmük. A tulajdonosok a kutak műszaki állapotára, típusára, mélységére vonatkozóan szinte egyáltalán nem rendelkeztek biztos ismerettel. Vízkezelés jellemzően nem történt, de ahol igen, ott egyedileg a kútvíz minőségére tervezett vízkezelő berendezés helyett általános volt az ivóvíz utótisztító kisberendezések használata, annak ellenére, hogy ezek alkalmazása jelenleg kútvíz-kezelésre nem vizsgált és nem is engedélyezett. Állandó fertőtlenítésről egyetlen válaszadó tulajdonos sem számolt be. A kút környezetében lévő potenciális szennyezőforrásokról – különösen a tágabb környezet vonatkozásában – jellemzően nem szolgáltattak adatot, így a szennyezők hatásának csökkentésére vélhetően nem tesznek semmilyen intézkedést. A vizsgálati eredmények alapján (4. és 5. ábra) a kutak egyharmadának a mikrobiológiai vízminősége nem volt megfelelő, vizükből fekális szennyezést jelző baktérium (*E. coli* vagy *Enterococcus*) volt kimutatható. A vizsgált kútvizek közel 40%-ában a nitrát koncentrációja meghaladta a határértéket (50 mg/l). A kutak 20, illetve 15%-ában dezetil-atrazin, illetve atrazin növényvédőszer volt kimutatható, továbbá dikamba, fenoxi ecetsav, MCPA és dezizopropil-atrazin is előfordult. Azon minták esetén, ahol a növényvédőszer-maradék volt kimutatható, 75%-ban a nitrát paraméter is meghaladta a határértéket, amely azt támasztja alá, hogy a mezőgazdasági eredetű szennyezés jelzésére a nitrát paraméter vizsgálata megfelelő lehet.

Eredmények értékelése, diszkusszió

A kis és a nagy vízellátó rendszerek vízminőségében azonosított egyértelmű különbség – a nemzetközi tapasztala-

tokhoz hasonlóan – a másodlagos vízminőségromlással összefüggő paraméterek vonatkozásában elsősorban az elöregedett hálózatokkal és a csökkenő vízhasználás miatti pangó, alacsony áramlási sebességű szakaszok kialakulásával magyarázható, míg a geológiai eredetű kémiai paraméterek vonatkozásában a hiányzó, vagy nem megfelelő hatékonysággal üzemeltetett vízkezelő technológiákkal függ össze.

A kis vízellátó rendszerek vízminőségében mérhető javulás a kockázat alapú üzemeltetés elterjedésétől és különösen a másodlagos vízminőségromlással összefüggésbe hozható mikrobiológiai és kémiai paraméterek esetében egy átfogó hálózatrekonstrukciós program lefolytatásától lenne várható. Az ivóvízbiztonsági tervezés szemléletének üzemeltetési gyakorlatba történő átültetése időigényes, az ivóvízellátó rendszerek, különösen a kis ivóvízellátó rendszerek nagy részében még nem valósult meg teljes körűen, ezáltal eredményük a mikrobiológiai minőség alakulásában még nem látható. A kis ivóvízellátó rendszerek kémiai vízminőségének javulása a nyersvíz eredetű szennyező anyagok esetében jellemzően csak vízkezelő technológia kiépítésével, optimalizálásával vagy másik ivóvízellátó rendszerre való csatlakozással valósítható meg.

A Nemzeti Népegészségügyi Központban 2015-2020 között vizsgált magánkút eredményeket értékelve megállapítható, hogy a magánkutak vízminősége elsősorban a mikrobiológiai paraméterek, valamint a nitrát, a vas és a mangán paraméterek tekintetében lényegesen rosszabb, mint akár a kis, akár a nagy közműves ellátásból származó ivóvízé. A kútvizek fogyasztása a várandósok és 3 év alatti kisgyermekek számára methemoglobinémiás betegség miatt kockázatot jelent. A magánkutak bizonytalan vízminőségét, és az abból eredő közegészségügyi kockázatát elsősorban a védettségük hiányából származó mikrobiológiai paraméterek, valamint a nitrát és az arzén paraméterek okozzák. A felhasználók ismerete a magánkutak kockázataira, illetve a lehetséges kockázatcsökkentő beavatkozásokra vonatkozóan hiányos, így a

kútvízfogyasztásból származó kockázat csökkentését egy átfogó tájékoztató, valamint a fokozottan érzékeny csoportok (várandósok, kisgyermeket nevelők) esetében egy lehetséges vizsgálatokat is támogató program segíthetné.

Következtetések

Az NNK által kezelt, jelen kutatás során felhasznált adatbázisok eredményeit értékelve a kis ivóvízellátó rendszerek (5000 fő alatti) és a magánkutas vízellátás közegészségügyi kockázata a nemzetközi tapasztalatokhoz hasonlóan meghaladja a nagy (5000 fő feletti) ivóvízellátó rendszerekét. Emiatt fontos, hogy mind a vízellátás, mind a közegészségügy szakemberei fokozottan figyeljenek ezekre a vízellátó rendszerekre. A kis és különösen a nagyon kis (100 m^3/nap alatti) ivóvízellátó rendszerek vízminőségében a másodlagos vízminőségromlással összefüggő paraméterek vonatkozásában a legnagyobb az elmaradás, amiben csak komplex, átfogó és hosszú távú megoldások, mint például egy átfogó hálózatrekonstrukciós program, kockázat alapú üzemeltetés mindennapi gyakorlatba való átültetése hozhat mérhető javulást. A magánkutak használata, különösen ivóvíz célú hasznosítása jelentős kockázatot jelent, mely új, valamint a jelenleg is érvényes jogszabályi előírások betartatása mellett (regisztrációs kötelezettség, vízminőség-ellenőrzés követelménye) intenzív lakossági tájékoztatással lenne mérsékelhető.

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A szerzők nyilatkoznak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Szerzők hozzájárulása

B.D.Zs.: a kézirat elkészítése; I.B.: a kézirat szakmai ellenőrzése; S.Á.: a

kézirat szakmai ellenőrzése; RE: a kézirat szakmai ellenőrzése; K.B.: a kézirat szakmai ellenőrzése; B.B.: a kézirat szakmai ellenőrzése; V.M.: a kézirat szakmai ellenőrzése

Anyagi támogatás

A közlemény megírása, illetve az ehhez kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek a tartalmat érintő érdekeltségeik.

Irodalomjegyzék

1. Meeting report on Subregional workshop on improving small-scale water supplies for better health in European Union member states 2018.06.18-20 Dessau, https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/392231/REPORT-10-edited-final.pdf
2. WHO Small-scale water supplies in the pan-European region, ISBN 978 92 890 0226 4 (2011) https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/small-scale-water-supplies-in-the-pan-european-region.-background.-challenges.-improvements
3. 98/83/EC Irányelv, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0083 (Megtekintés: 2020.04.06.)
4. WHO Status of small-scale supplies in the WHO European Region, ISBN 978 92 890 5194 1 (2012) https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/status-of-small-scale-water-supplies-in-the-who-european-region.-results-of-a-survey-conducted-under-the-protocol-on-water-and-health-2016
5. WHO Water Safety Planning for Small Scale Community Water Supplies, ISBN 978 92 4 154842 7 (2012) https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/small-comm-water_supplies/en/
6. KWR Towards a Guidance Document for the implementation of a Risk Assessment for small water supplies in the European Union Overview of best practices https://circabc.europa.eu/sd/a/d091f8a9-e4ba-4800-89c8-09574a6f3d8e/TowardsBestPracticesDocument.pdf (2011)

7. WHO Water safety plan: a field guide to improving drinking-water safety in small communities ISBN 978-92-890-5007-4 (2014) https://www.euro.who.int/en/countries/tajikistan/publications/water-safety-plan-a-field-guide-to-improving-drinking-water-safety-in-small-communities
8. WHO Taking policy action to improve small-scale water supply and sanitation systems ISBN 978-92-890-5160-6 https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/publications/2016/taking-policy-action-to-improve-small-scale-water-supply-and-sanitation-systems.-tools-and-good-practices-from-the-pan-european-region-2016
9. European Comisson Small Water Supplies, Expert Group under Directive meeting előadás, 2017
10. Humán felhasználású vizek informatikai rendszere (HUMVI) vízminőségi és vízellátási adatok (Adatszűrés: 2018.03.30)
11. NNK által összeállított 2014-2016 évi ivóvízminőségi jelentés az Európai Bizottság részére
12. NNK kutatás (2018-2020), adatgyűjtés a geológiaia eredetű fémek jelenlétére vonatkozóan a hazai ivóvízbázisokban (Adatszűrés: 2020.04.06)
13. NNK által összeállított adatbázis az ivóvízbiztonsági tervek értékelésére vonatkozóan (Adatszűrés: 2020.04.06)
14. NNK-KVL laboratóriumi adatbázis (Adatszűrés: 2020.04.06)
15. 201/2001 (XII.25) Kormányrendelet https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0100201.kor (Megtekintés: 2020.04.06.)
16. Országos Közegészségügyi Központ: Módszertani útmutató a saját célú ivóvízművek vízminőségi értékeléséhez valamint közegészségügyi szempontú szakmai tanácsadáshoz 2017

Magyar Donát[1], Szigeti Tamás[1], Páldy Anna[1], Udvardy Orsolya[1], Zséli Györgyi[1], Orlóci László[2,3]

[1] *Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest - National Public Health Center, Budapest*
[2] *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Botanikuskert, Budapest - Eötvös Loránd University, Botanical Garden, Budapest*
[3] *Magyar Díszkertészek Szövetsége, Budapest - Hungarian Ornamental Horticulturist Association, Budapest*

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.30-56

A növények potenciális allergenitása - áttekintés és módszertani javaslat

Potential allergenicity of plants - review and methodological proposal

Összefoglalás

A növényi pollen allergizáló képessége számos tényezőtől függ. E feltételek: a pollen allergiás immunválasz kiváltására alkalmas anyagot tartalmazzon, a pollent nagy mennyiségben termelje a növény, a pollenszem kis méretű legyen és könnyen, nagy mennyiségben szálljon a levegőben, a növény gyakori, tömegesen előforduló fajba tartozzon. E tényezőket külön súlyozva kiszámítható az egyes növénytaxonok potenciális allergenitása. Dolgozatunkban a szakirodalomban fellelhető módszereket hasonlítjuk össze, és keressük a megfelelő eljárást, amely a növények ültetésére, kereskedelmére irányuló jogi szabályozás alapja lehetne. Az irodalmi áttekintés alapján nem találtunk olyan jelenleg létező módszert, amely a jogi szabályozás követelményeit kiegégítheti (megfelelő

bizonyítékok felsorolása és reprodukálhatóság), ezért kidolgoztunk egy saját eljárást a növények potenciális allergenitásának kiszámítására.

Kulcsszavak: allergia, pollen, allergenitás, növényzet, tájékoztatás

Summary

The allergenicity of plant pollen depends on a number of factors, namely the followings: the pollen must contain an allergenic substance capable of triggering an immune response, the pollen must be produced in large quantities by the plant, the pollen grain must be small and bouyant, to be present in large quantities in the air, the plant must belong to a common species. By weighting these factors separately, the potential allergenicity of each plant taxon can be calculated. In our review we compare the methods found in the literature and look for the appropriate procedure, which could be the basis of the legal regulation for planting and trading plants. Based on the literature review, we did not find any currently existing method that could meet the requirements of the legislation (providing appropriate evidence and reproducibility), so we developed our own procedure to calculate the potential allergenicity of plants.

Keywords: allergy, pollen, allergenicity, vegetation, communication

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(4): 30-56
HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. október 29.
Submitted: 29 October 2020
Elfogadva: 2020. november 30.
Accepted: 30 November 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Dr. Magyar Donát
Nemzeti Népegészségügyi Központ
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-7.
E-mail: magyar.donat@gmail.com
Tel.: +36 1 476-1100/2210

Bevezetés, célkitűzés

Számos növényfaj pollenje allergiás megbetegedést (*pollinosis*) okoz érzékeny személyekben immun-mediált reakciók révén [1.] A növények allergizáló képessége számos tényezőtől függ. A szélbeporzású növények általában nagy mennyiségű pollent termelnek, melyeket a légáram könnyen szállít. Ezzel ellentétben a rovarmegporzású növények pollenszemei ritkán fordulnak elő a levegőben. A növényenként kibocsátott pollenmennyiség mellett a pollenszemekben található allergén fehérjék minősége és mennyisége is fontos tényező. Következésképpen az egyes növényfajok vagy fajták (a továbbiakban: taxonok) különböző mértékben képesek allergiás reakciók kiváltására. Ezek alapján az egyes taxonok alacsony, közepes, magas és nagyon magas allergenitású kategóriákba sorolhatók. A növények osztályozására, az általuk kiváltható tünetek súlyossága alapján allergenitási kategóriákba való sorolására többen tettek kísérletet [2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17]. A növények ilyen allergén kategorizálási rendszereit különböző célokra használják, pl. növények ajánlására kertek, vagy akár városi parkok kialakításához.

Az allergén növények felismerése fontos a betegek számára, mivel így csökkenthetik a pollenexpozíciót, ezáltal az allergiás tünetek kialakulásának megelőzésében vagy azok mérséklésében ez a tudás jól alkalmazható.

Az egyes növénytaxonok allergenitására vonatkozó információval gyakran találkozhatunk a pollenjelentésekben és a pollenhelyzet előrejelzésével foglalkozó honlapokon [18]. Az egészségügyi intézményekben, például a gyógyszertárakban és allergológiai rendelőkben kihelyezett plakátokon, szórólapokon, pollennaptárakon is sokszor megjelenik a növények allergenitására vonatkozó tájékoztató információ. Számos allergén növényfaj visszaszorítására tettek már kísérletet, melyet többnyire az is indokolttá tesz, hogy a szóban forgó faj gyomnövényként jelentős mezőgazdasági kárt okoz. Az inváziósan terjedő gyomok között allergén pollent termelő fajok is előfordulnak - elég csak a jól ismert parlagfűre gondolnunk. E gyomnövény mind az egészségügyben, mind a mezőgazdaságban komoly gazdasági károkat okoz. A parlagfű Észak-Amerikából származik, ahonnan az 1920-as években gabona szállítmányokkal behurcolták. Azonban sok olyan inváziós növényfaj is létezik, amelyet szándékosan telepítettek be, úgy, hogy az ebben közreműködők nem tudtak a növényfaj inváziós és/vagy allergizáló képességéről (Pl. kanadai aranyvessző (*Solidago canadensis*), fényeslevelű fagyal (*Ligustrum lucidum*), ártéri japánkeserűfű (*Fallopia japonica*). Az újonnan betelepített növényfajok rövid időn belül súlyos egészségterhet jelentő allergénné válhatnak [19]. Az allergenitásra vonatkozó tájékoztatás hatékony eszköz lehet e növények nemkívánatos megjelenésének és elterjedésének megelőzésében. E cél érdekében egyes külföldi forgalmazók a dísznövényeket és a palántákat az allergenitásukra vonatkozó vevői tájékoztatóval látják el. A virágüzletekben és a kertészeti árudákban kihelyezett tájékoztatók többnyire a növény kedvező tulajdonságait emelik ki (azaz az címkén olvasható felirat szerint a növény „nem pollentermelő” vagy „nem allergén” esetleg „allergiás betegeknek ajánlott”). Azonban találkozhatunk olyan esettel is, amikor az allergia veszélyére figyelmeztetik a vásárlókat. Az allergenitásra vonatkozó információk kertészkedők részére is hozzáférhetők különféle kiadványok formájában. Ezek a tájékoztatók növénylistákat tartalmaznak, amelyek szintén hasznosak azoknak, akik aller-

génmentes kertet szeretnének létrehozni. Az erre vonatkozó kiadványok többnyire lakosságnak íródott könyvek formájában hozzáférhetők (1. ábra), de időnként cikkek is megjelennek e témában, valamint külföldi honoldalakon is találhatunk erre vonatkozó ajánlásokat [3,5,6,7,14,16,20,21].

1. ábra: Az allergénmentes zöldfelületek kialakítására vonatkozó irodalom nagyon népszerű, ezt mutatja a számos e témában megjelent kiadvány

Figure 1. The literature on the design of allergen-free green areas is very popular, as publications show.

A világ népességének nagy része városi környezetben él, ahol a zöldfelületek emberi tevékenység eredményeként jöttek létre. Az egyes önkormányzatok sokat tehetnek az allergénterhelés csökkentése érdekében, amennyiben felhagynak az allergén fajok ültetésével, és növénytelepítés előtt figyelembe veszik az allergén fák listáját [22]. E célból készült el az EFOP-1.8.0.-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése" című kiemelt projekt aerobiológiai munkacsoportjának és a Magyar Díszkertészek Szövetségének közös munkájaként a Közterületi Sorfák Jegyzékében szereplő ajánlás 2019-ben. E kiadvány a hazánkban gyakori sorfák esetében ad tájékoztatást arról, hogy az adott fa ültetése allergológiai szempontból javasolt-e vagy nem [23]. Ebben az anyagban azonban még nem szerepeltek allergenitási kategóriák, s az ajánlás alapját képező módszer és szakirodalom bemutatása sem volt a kiadvány célja. Emellett azt is hangsúlyozzuk, hogy az ajánlások nem támogatják a fák kivágását, hanem allergén fák ültetésének csökkentését célozzák.

A vegetáció a globális felmelegedés függvényében változik. Az előrejelzések szerint a mérsékelt övben honos fajok elterjedése, a természetes populációk mérete jelentősen csökkenhet. Ezzel szemben a melegebb éghajlati övben élő fajok új területeket hódíthatnak meg. Hazánk területén is számíthatunk a melegebb éghajlati övek növényeinek felbukkanására, megtelepedésére[24,25]. A klímaváltozásra való felkészülés keretében kertészek, tájrendezők olyan növényeket keresnek, amelyek képesek ellenállni az éghajlatváltozásnak vagy pótolják a kiszoruló őshonos növényeket. E növényfajok kiválasztásában fontos szempont kell, hogy legyen a faj vagy fajta alacsony allergenitása. Ma még szinte teljesen hiányzik az allergenitásra vonatkozó információk felhasználása a zöldfelület gazdálkodásban, valamint a városi ökoszisztéma-szolgáltatások tervezésében és értékelésében[26.] Azonban e szempontot fontos figyelembe venni, mert a megfelelő taxonok kiválasztásával, a városi zöldterületek tervezése és kezelése révén a városi levegő allergéntartalmát jelentősen lehetne csökkenteni [9,17].

A növénytaxonokat allergén kategoriákba soroló rendszerek áttekintése

Annak érdekében, hogy megfelelő módszert találjunk a hazai növénytaxonok allergén kategóriákba sorolására, áttekintettük a szakirodalmat. Bergmann [9] javaslata alapján elvetettük azokat a módszereket, amely csak két kategóriát (allergén, nem allergén) adnak meg [2,12,13,15,15,16]. A módszer kiválasztásának feltételei között szerepelt az is, hogy a szerzők az egyes növények allergenitásának leírásakor az elsődleges hivatkozást adják meg, továbbá a közleményük tartalmazza a kategóriába sorolás számítási módszerét. Sajnos az eddig megjelent közlemények egyike sem teljesítette ezt a két követelményt. Legtöbbjük egyáltalán nem, vagy csupán másodlagos hivatkozásokat tartalmazott a növények allergenitására vonatkozóan, vagy nem nyújtott egyértelmű (reprodukálható) leírást a számítási módszerről. Mindazonáltal a szakirodalomban szereplő jelentősebb rendszerekről egy rövid áttekintést adunk az alábbiakban.

Az egyik első tanulmány, ami a növények allergenitás szerinti kategorziálását tűzte ki célul, az amerikai **Thomas Leo Ogren** amerikai kertész Allergénmentes kertek című összefoglalója [5]. A leírt növénytaxonok allergenitási tulajdonságait egyes országokban a kertészeti kereskedelemben is megjelenítik, így segítve elő az allergénmentes vagy kevésbé allergizáló kertek kialakítását. E kézikönyv segítségével a kertészkedők tájékozódhatnak az adott növény által képviselt egészségkockázatról. Az Ogren-féle skálán (OPALS - *Ogren Plant Allergy Scale*) besorolt növényfajok, kertészeti fajták, illetve változatok száma kb. 3000 (a könyv főként amerikai fajokat rendszerez). A skála 10 kategóriába sorolja a növényeket, allergia kiváltása szempontjából a legkisebb érték a legkedvezőbb, míg a legnagyobb a legrosszabb tulajdonságokat jelzi. Az osztályozás alapja elsősorban a növénymorfológia és a habitus. A figyelembe vett tényezők száma nagyon magas (több mint 60), leírásuk a könyvben több oldalt tesz ki, ezért ezek közül csak néhányat említünk: beporzás típusa; növényrendszertani besorolás; a virág vagy virágzat

megjelenése (méret, alak, szín); a porzó elhelyezkedése a virágon belül; a virágzási periódus hossza; a pollenszem mérete, tömege; a pollenszem szárazsága, ill. ragadóssága; a pollenszem alakja; virágillat; virágzási napszak. A morfológiai tulajdonságok többsége, amelyeket az OPALS figyelembe vesz, valóban nagyban hozzájárulhat az allergia fokozódásához. Például a porzók elhelyezkedése a virágon belül, a pollenszem alakja, nagysága, ragadóssága, felszíne befolyásolja azt, hogy a légáramlatok által milyen messzire képesek eljutni a pollent kibocsájtó növénytől, az meddig képes a levegőben maradni. A virág illata, megjelenése arra utal, hogy rovar vagy szél által terjed-e inkább az adott növény virágpora. Azonban a rendszer hiányosságaként kell megemlítenünk, hogy nem adja meg, milyen súllyal szerepelnek e tényezők a kategória számításban. Az OPALS másik fő hiányossága, hogy a számítás módját nem közli. E hiányosságok korlátozzák az OPALS használatát, mivel nem terjeszthető ki újabb növényfajokra, illetve a számítás nem ellenőrizhető és nem ismételhető meg. Emellett szakirodalmi hivatkozások sem állnak rendelkezésre a növény allergenitására vonatkozóan. A pollenszemek tekintetében a leglényegesebb szempont a pollen allergén fehérje tartalma, illetve a peptidek/fehérjék immunválaszt kiváltó képessége, amely figyelembevételéről nem esik szó a szempontok felsorolásában. Ogren (és mellette más szerzők is, pl. Thompson és Thompson [27]) szerint a pollenkibocsátásban a porzószál hossza is jelentős szerepet tölt be. E feltételezést arra alapozzák, hogy a hosszabb porzószálról könnyebben levegőbe jut a virágpor. E szempontot számos szél- és rovarbeporzású növény esetén megvizsgáltuk, és arra a következtetésre jutottunk, hogy a porzószál hossza nincs összefüggésben a beporzás típusával. Ehhez a meglátásunkhoz azok a rovarbeporzású fajok szolgáltatnak bizonyítékot, amelyek légköri koncentrációja igen alacsony, ugyanakkor hosszú porzószállal rendelkeznek (például *Cornus alba, C. sanguinea, Hedera helix, Koelreuteria paniculata, Prunus maackii* 'Amber Beauty', *Sorbus × thuringiaca* 'Fastigiata'). Továbbá, az OPALS rendszer nem csupán azokat a botanikai jellemzőket veszi figyelembe, amelyek aller-

giás reakció kialakítását segíthetik elő, hanem például a mérgező hatást vagy kellemetlen illatot is beépíti az értékelésbe, ezért nem használható tisztán az allergológiai kockázat értékeléséhez. Ogren 10-es értékelő skálája viszonylag szélesnek tekinthető. Gyakorlati szempontból, a tünetek erőssége alapján célszerűnek tűnik kevesebb kategóriát és tágabb osztályozási szinteket kialakítani, mint ahogy más szerzők általában a 10 helyett 4-5 kategóriába csoportosítják a növényeket.

Paloma Cariñanos spanyol kutató és munkatársai szintén jelentős előrelépést tettek a növények allergén minősítésével kapcsolatban egy másik megközelítésben. E kutatócsoport elsősorban a városi parkok értékelésével foglalkozik, a parkokban található növények által kibocsátott pollen okozta allergénterhelés becslésével. Az általuk kidolgozott zöldfelület-értékelési modell (I_{UGZA}) részeként a növények allergén kategóriákba sorolását is elvégezték. A Cariñanos-féle rendszerben az allergenitási értéket meghatározó képlet ismert. Az egyes növényfajokra vonatkozó allergén értéket (*Potential Allergenic Value* (PAV)) a növényfaj pollenkibocsátásra vonatkozó jellemzői határozzák meg, amelyek a beporzás típusa (*type of pollination* (tp)), a virágzási periódus hossza (*duration of pollination period* (dpp)) [28], és a növény allergén potenciálja (*allergenic potential* (ap)). A PAV értéke a beporzási típus által kapott érték, a virágzási periódushossz számértéke és a növényre jellemző allergén potenciál értékének a szorzata adja meg: PAV = tp × dpp × ap; PAVmax=3 × 3 × 4=36. A PAV értéke alapján a potenciális allergenitást 5 kategóriába sorolják (semleges, alacsony, mérsékelt, magas, nagyon magas). A módszert leíró cikkben referenciák is szerepelnek, azonban komoly hiányosságuk, hogy ezek nem elsődleges hivatkozások, és nagyrészt nem az egyes növények allergenitására vonatkozó bizonyítékokat tartalmazzák.

Krunica Hruska rendszere elsősorban az olaszországi vegetáció esetében használható. A rendszer megalkotásában egyes vegetációk allergenitásának meghatározása volt a cél, ezért főként egy adott időszakra vonatkozóan ve-

szi figyelembe az adott növényfaj gyakoriságát. A szerző három allergenitási kategóriát állapított meg: nem, vagy gyengén allergén, mérsékelten allergén és erősen allergén kategóriát. E kategóriákat a szerző több tényező figyelembevételével határozta meg. Az első tényező a növény életciklusa (egynyári, kétéves vagy évelő, amely a hozzárendelt számérték szerint 1, 2 vagy 3). A második a virágzási periódus hossza, ami, ha kevesebb, mint egy hónap, akkor 0,5-ös, ha több mint egy hónap, akkor 2-es számértéket kap. Az allergenitás szempontjából harmadik tényezőként figyelembe veszi az allergén fehérjék közötti keresztreakciók meglétét (ha nem mutattak ki keresztreakciót, akkor 0, ha kimutattak, akkor 1-es értékeket vesz számításba). A negyedik szempont a borítottsági százalék, amely egy adott területen megjelenő fajra vagy taxonra vonatkozik. Ha az adott területen a kérdéses növény területi borítottsága kevesebb, mint 1%, akkor ritkának tekinthető (ehhez 0,5-ös értéket rendel a szerző); ha 1-25%-ban van jelen, akkor az előfordulás közepes (ekkor a számérték 1); a 25-50%-nál a faj előfordulása gyakori (2); 50-75%-nál nagyon gyakori (3); 75-100%-nál tömeges (4) minősítést kap. A növényeket a négy szempont szerint jellemzi a rendszer, majd ezekhez a jellemzőkhöz rendelt számértékeket összeadja, ami megadja az adott növényfaj allergén indexét. Ha a növényfaj allergén indexe 1-3, akkor 1-es kategóriába, ha 4-6, 2-es kategóriába, ha 7-10, akkor 3-mas kategóriába sorolandó.

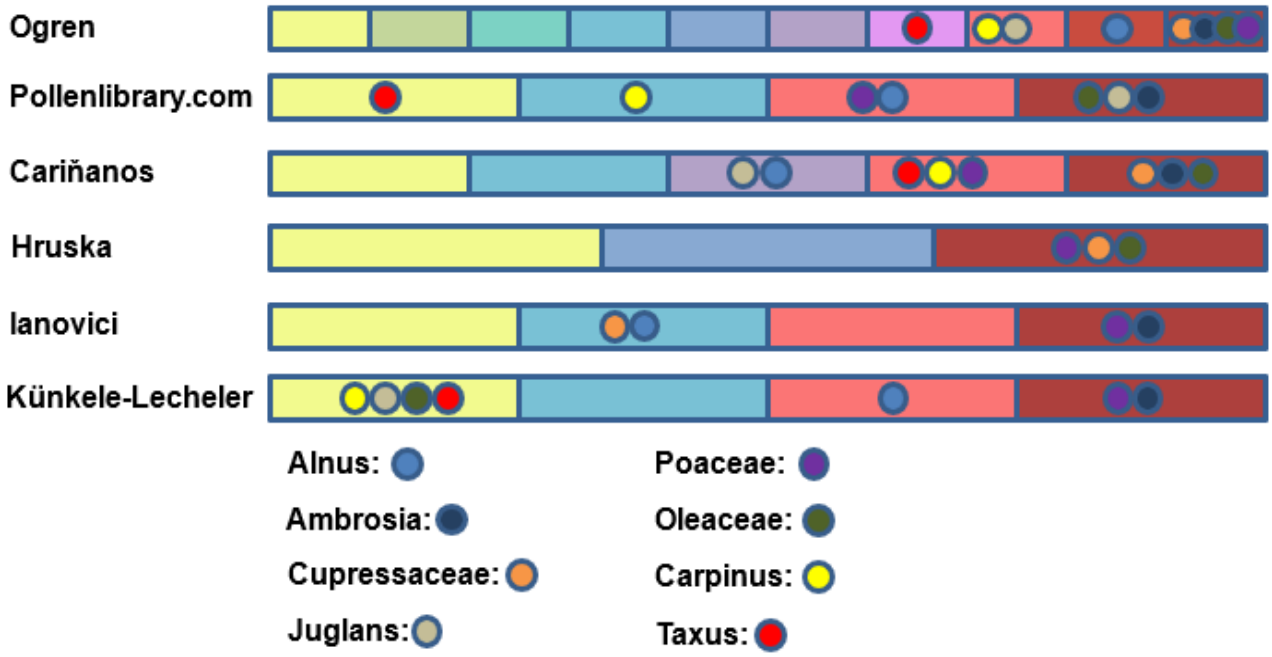
Nicoleta Ianovici [7] Romániában dolgozó kutató rendszere nagyon hasonló Hruska rendszeréhez, célja szintén egy adott területen elhelyezkedő vegetáció allergenitásának meghatározása. A Hruska-féle rendszert annyiban továbbfejleszti, hogy a növényfaj gyakoriságát a pollenkoncentráció alapján határozza meg (az éves össz pollenkoncentrációt 0-0,99%-át adó faj ritka (0,5); 1-1,99%: közepes (1); 2-4,99%: gyakori (2); 5-10%: nagyon gyakori (3), és 10% felett: tömeges (4). Továbbá az allergenitásra vonatkozó kategóriákat használ: bizonytalan hatású (1); gyengén (2); mérsékelten (3) és erősen allergén (4). A növényeket e négy szempont szerint jellemzi a rendszer, majd ezekhez a jellemzőkhöz

rendelt számértékeket összeadja, és ezek összege lesz az adott növényfaj allergén indexe (2 alatt 1-es kategória; 2,5-4,5 között 2-es kategória; 5-6 között 3-as kategória; 6,5- 7 között 4-es kategória).

Ute Künkele és **Josef Lecheler** a *Ratgeber Pollenallergie für Patienten und Ärzte* (1992) című könyvükben [3], amelyet elsősorban az allergiáról, mint betegségről írtak, publikáltak egy összefoglaló táblázatot Közép-Európa lakosságának pollenérzékenységéről, valamint ennek alapján a legelterjedtebb növénytaxonok allergenitásáról. A növényeket 4 kategóriába sorolják, az alapján, hogy az allergiás lakosság mekkora százaléka mutatott allergiás reakciót az adott taxon pollenjével szemben. A besorolást Horak és Jäger [29] allergiatesztjei alapján állították fel. Összesen 31 taxont soroltak be „alacsony", „közepes", „magas" és „nagyon magas" allergenitású kategóriákba.

A **pollenlibrary.com** amerikai honlap adatbázisában több mint 1200 növényfaj található, amelyek pollenallergenitására vonatkozó információt a felhasználók kikereshetik. A honlap nagyon népszerű, könnyen használható. A különböző fajok 3 allergén kategóriába vannak rendezve (enyhén, közepesen és erősen allergén), illetve egyes növényeknél az „allergenitása nem ismert" megjelölés található. Az egyes növények általános allergenitása mellett aktuális pollenkoncentráció adatokat is szolgáltat az oldal az Amerikai Egyesült Államokra vonatkozóan. Azonban nem tájékoztatnak arról, hogy kik az oldal szerzői, milyen szempontokat használnak egy adott kategória felállításához, és milyen módon számítják ki az értékeket.

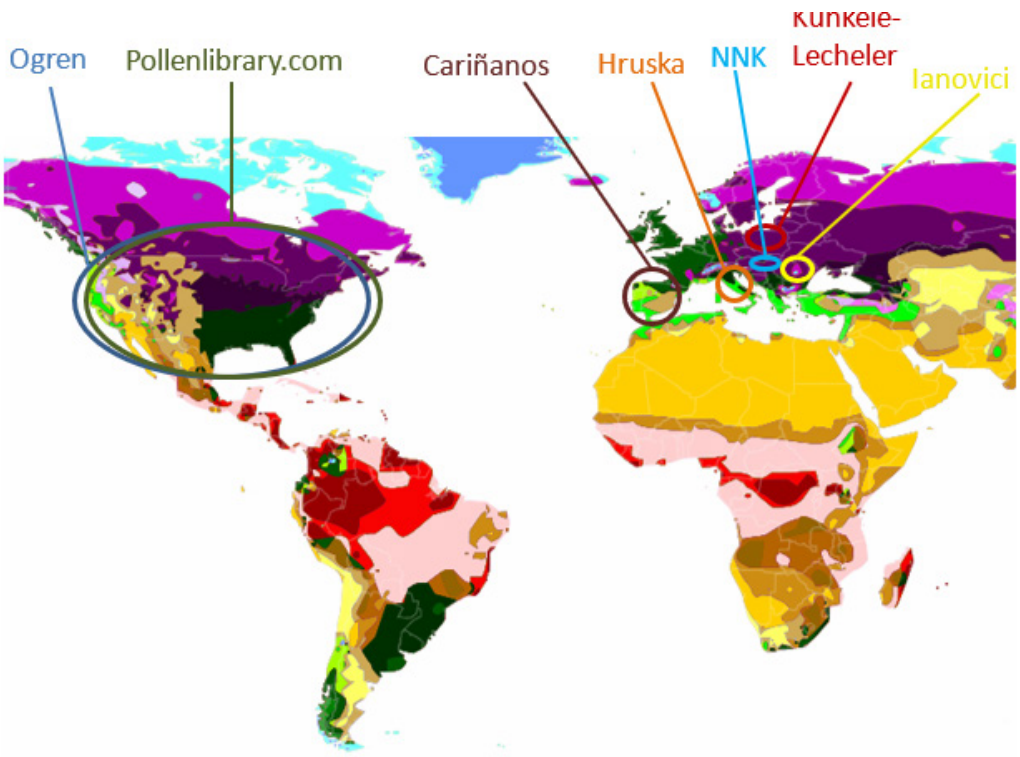
A felsorolt különböző kategóriarendszerekben a növények allergenitását illetően sok esetben eltérő értékeket találhatunk (2. ábra). A különböző szempontok, amelyeket az egyes rendszerek használnak, különféle erősségű allergenitást eredményeznek egy adott növényfajra. pl. az OPALS főként morfológiai szempontokat vesz figyelembe, míg mások egy-egy kisebb (Hruska-rendszer) vagy nagyobb (Ianovici, Cariñanos) területre vetítve a vegetáció nagyságát és a fajok arányait is figyelembe veszik a számításaikban.



2. ábra: A kategóriarendszerek összehasonlítása 8 taxon esetében. E rendszerek eltérő célra történő kifejlesztése miatt az egyes fajok, illetve taxonok jelentős eltéréseket mutatnak az egyes besorolásokban. A téglalapok színe az allergenitás erősségét jelöli: sárga: nem allergén, kék: közepesen allergén, piros: erősen allergén, vörös: nagyon erősen allergén.

Figure 2. Comparison of categorization systems through 8 taxa. Due to the development of these systems for different purposes, individual species or taxa show considerable differences in the different systems. The colour of the rectangles indicates the strength of the allergenicity: yellow: non-allergenic, blue: moderately allergenic, red: highly allergenic; dark red: very highly allergenic

A nagy különbségek további oka a különböző földrajzi, klimatikus, és vegetációtípusokon belüli növények osztályozása (3. ábra). Az OPALS és a pollenlibrary.com rendszert Észak-Amerikában, elsősorban az ottani növényfajok értékelésére dolgozták ki, ezért alkalmazásuk korlátozott. A cariñanosi rendszer elsősorban a mediterrán klímájú Spanyolországra vonatkoztatható. Künkele-Lecher a közép-európai térséget vizsgálta, az itteni kontinentális éghajlat növényzete által okozott allergiás reakciók alapján. Különböző klímákon eltérő a fajösszetétel és különböző a növények elterjedése, emiatt eltérő lehet a növény által termelt antigének minősége és mennyisége. Ennélfogva az egy földrajzi területen élő népesség az adott pollenviszonyok mellett más fajokra és eltérő mértékben szenzitizálódik.



3. ábra: Az elérhető allergenitás-osztályozási rendszerek lehetséges alkalmazási területei Geiger-Köppen-féle klímatípus megoszlási térképen. (térkép: Wikipedia).

Figure 3.: Potential application areas of the available allergenicity classification systems on a Geiger-Köppen climate type distribution map. (map: Wikipedia).

Mint említettük, a fenti rendszerek áttekintésének célja elsősorban az, hogy a hazai zöldfelület minősítés alapjául szolgáló módszert kiválasszuk. Ezek közül a Cariñanos és munkatársai [37] által kidolgozott rendszer látszólag megfelelő lenne, azonban a másodlagos és harmadlagos hivatkozások használata komoly problémákat vet fel, amelyekre a következő fejezetben jobban rávilágítunk.

A zöldfelületek jogi szabályozásának szempontjai

Mára elegendő tudományos bizonyíték gyűlt össze arra vonatkozóan, hogy a nem megfelelően kialakított városi zöldfelületek pollenkibocsátása jelentős mértékben hozzájárulhat a lakosságot érő allergénterheléshez. A közegészségügyi problémák kezelésére a jogi szabályozás bevált és hatékony eszköznek tekinthető [30]. A szükséges rendelkezések szakmai hátterét a növénytaxonokra jellemző allergenitási fokozatok képeznék. Azonban ezek kidolgozása során figyelembe kell venni a rendelkezések lehetséges gazdasági-társadalmi következményeit is. A fák allergenitási fokozatba sorolása gazdasági szempontból kedvezőtlenül érintheti a kertészeteket, faiskolákat, facsemete árudákat, amennyiben a rendelkezés következtében az erősen allergén fajok kereskedelmi forgalma csökken vagy megszűnik, és ezáltal a több év munkájával előállított facsemeték egyik napról a másikra eladhatatlanná válnak. A pénzügyi következmények által legsebezhetőbb ágazatok közé tartoznak a faiskolák, ahol a fákat évekig nevelik a kívánt korig, amikor értékesíthetők [31]. Egy fafajtának az „erősen allergén" kategóriába sorolása és a piacról való kivonása pénzügyi problémákat okozhat a kertészeti szektorban. Ezt mutatja az a heves tiltakozás, amely az erre vonatkozó franciaországi jogszabályalkotást kísérte. A francia kertészek szakmai szervezete ugyanis 2019-ben kifogást emelt az ellen a rendelettervezet ellen, amelynek a célja az allergiára vonatkozó vásárlói tájékoztatók kötelezővé tétele volt az EU 2015/1535 irányelv [32] keretében. Hasonlóan reagált a Magyar Díszkertészek Egyesülete is az allergenitási fokozatok beveze-

tésének javaslatára 2018-ban. Azonban a hazai „hadszintéren" ez a kezdeti ellentét az egyeztetések során egy nagyon hatékony szakmaközi együttműködéssé alakult a közegészségügyi és a kertészeti szakterületek között, annak érdekében, hogy az átmenet fokozatos és gazdaságilag biztonságos legyen. Ugyanakkor ez az új irány lehetőséget teremt a növénynemesítők számára új, nem allergizáló, a hazai termőhelyi adottságoknak megfelelő fafajták létrehozására, értékesítésére. A szabályozás gazdasági következményeire tehát mindenképpen tekintettel kell lenni, s a bevezetést kísérő érdekek és ellenérdekek miatt az allergenitási fokozatokat úgy kell kialakítani, hogy azok szükség esetén jogi szempontból is védhetők legyenek. Ebből következik, hogy az allergenitási fokozatoknak jogi szempontból is meg kell felelniük bizonyos elvárásoknak, vagyis teljesíteniük kell a bizonyítékok elfogadhatóságának jogi követelményeit.

Egy bizonyítási eljárás során egy állítás akkor tekinthető elfogadhatónak, ha az arra vonatkozó bizonyíték megfelelő mennyiségben és minőségben áll rendelkezésre. A bizonyítékok minimális mennyisége ez esetben legalább két olyan tudományos közleményt jelent, amely a növénytaxon allergenitását hitelt érdemlően igazolja. A bizonyíték minősége attól függ, mennyire tekinthetők a bizonyítékok megbízhatónak [33]. Az allergenitás megállapításához és az ezzel kapcsolatos döntések támogatásához tudományos szintű bizonyítékokra van szükségünk [34,35]. Ezért elvárható, hogy ezeket az állításokat, kijelentéseket nemzetközi folyóiratokban közzétett, eredeti közlemények eredményeire alapozzuk, egyúttal kizárjuk az eljárásból mindazokat a közleményeket, amelyek a másodlagos hivatkozásokra építkeznek.

Ortolani és munkatársai [17] arra figyelmeztetnek, hogy az allergén kategorizálási rendszereket nem támasztják alá tudományos bizonyítékok. Irodalmi kutatásunk során erről mi magunk is meggyőződtünk. A közlemények csupán 53,8%-ánál lehetett találni forrásmegjelölést, de ezek mindegyike másodlagos hivatkozás volt, amelyeknek

gyenge a bizonyító ereje. A hivatkozások tanulmányozásával arra is fény derült, hogy ezek többsége (57% -a) nem releváns (vagyis a közlemény nem tartalmaz eredeti információt a pollen allergizáló képességére vonatkozóan) és ezért sem alkalmas bizonyítéknak. Némelyik téves hivatkozás több rendszer irodalomjegyzékében is fellelhető. Tehát meglepő módon egyetlen olyan rendszer sincsen, amely a megfelelő bizonyítékokat használná a felsorolt növények allergenitásának bizonyítására.

A bizonyítás szempontjából az is fontos szempont, hogy az allergenitási kategória számítási módszere ismert és megismételhető legyen. Ennek oka az, hogy számos faj még nincs allergenitási kategóriába sorolva, ezeknél magunknak kell kiszámítani ezt az értéket. Az allergenitási kategóriába sorolás módszerének alkalmasnak kell lennie arra, hogy értékelni lehessen vele az országunkat is magában foglaló Pannon Biogeográfiai Régióban élő növényeket. A módszerrel szemben fontos követelmény a rugalmasság is. Az új növényfajták, kertészeti változatok száma folyamatosan növekszik, és várható, hogy egyes újonnan megjelenő növények új populációkat hoznak létre.

Kumar és munkatársai [36] szerint alapvetően két megközelítés létezik a zöld infrastruktura fejlesztések kezdeményezésére: alulról felfelé (lakosság, civil szervezetek felől érkező igények) és fentről lefelé (a kormány által irányított, szabályozás vagy pénzügyi támogatás révén). Nyilvánvaló, hogy a legtöbb allergén kategorizálási rendszert (bár kiváló tudósok készítették), nem úgy hozták létre, hogy a jogalkotás alapjává váljanak. Néhányat sikeresen használnak az alulról felfelé mutató kezdeményezések, azonban ezek célja nem a jogi szabályozás (hanem például a betegek vagy a vásárlók tájékoztatása). A felülről lefelé irányuló megközelítést célzó fellépéseknek azonban szigorú követelményei vannak, meg kell felelni a fent részletezett megfelelőségi kritériumoknak.

Célunk tehát egy olyan allergén kategorizálási rendszer létrehozása, amely megfelelő bizonyítékokon alapul, reprodukálható, rugalmas, ezáltal különböző

biogeográfiai területeken és akár új növénytaxonok esetében is használható a zöldfelületek minősítésére és a felülről lefelé ható szabályozás kialakítására.

Módszertani javaslat a potenciális allergenitás kiszámítására

Az új, a jogszabály alkotási igényeknek is megfelelő allergén kategorizálási rendszer kidolgozása az EFOP-1.8.0.-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése" című kiemelt projekt keretében kezdődött el, és közegészségügyi szakemberek, aerobiológusok, kertészek és zöldfelület gazdálkodási szakemberek együttműködésével alakítottuk ki. Az új rendszer a Pannon biogeográfiai régióban található növénytaxonok allergenitására vonatkozó eredeti közlemények irodalmi kutatásán, valamint e növények közvetlen fenológiai megfigyelésén és műszeres aerobiológiai mérési adatok elemzésén alapul. A korábbi allergén kategorizálási rendszerekben alkalmazott tényezőket szintén figyelembe vettük [5,37]. A tényezők meghatározásának részletes módszereit az alábbiakban ismertetjük.

Allergizáló képesség/ Immunogenitás

Az immunogenitás a pollenfehérje azon képessége, amellyel allergiás immunválaszt (IgE antitest termelődést) indukál [38]. A klinikai és epidemiológiai szakirodalomban az egyes növénytaxonok immunogenitását bizonyító eredeti közleményeket kerestünk. A szakirodalom felkutatását különböző adatbázisokban végeztük: Allergome adatbázis (http://www.allergome.org); a WHO / IUIS allergén nomenklatúra albizottság adatbázisa (http://www.allergen.org/) és Google Scholar, ahol az alábbi keresőszavakat használtuk: a növény latin neve + „pollen" + „allergy" és a növény angol neve + „pollen" + „allergy". Csak a referált folyóiratokban szereplő adatokat fogadtuk el, azaz minden növénytaxonhoz elsődleges hivatkozásokat rendeltünk bizonyítékként. Nem használtunk ún. „szürke irodalmat" vagy másodlagos referenciákat tartalmazó közleményeket

(Benzies és mtsai ajánlásai [39] alapján).

Az immunogenitási faktor (IM) értéke 0, 1,5 és 2 lehet; ahol:
0 = nincs bizonyíték az adott növényfaj immunogenitására.
1,5 = valószínűleg immunogén, de erre nincs közvetlen vagy elegendő bizonyíték. Ez a szint a következőket foglalja magában: a) hibrid taxonok, amelyek esetén a szülő fajok immunogenitása bizonyított, b) a taxon immunogenitása nem bizonyított, viszont az (általában nemzetségi szinten) rokon fajok immunogenitása már bizonyított, vagy c) a taxon olyan családba tartozik, ahol a keresztreakció általánosan elterjedt. A minimális követelmény legalább két olyan közlemény, amely leírja a (szülői, nemzetségi vagy családi szinten) rokon taxonok immunogenitását.
2 = az adott növényfaj immunogenitását legalább két független közlemény közli. A második cikk esetében rokon taxon immunogenitásáról szóló közlemény is elfogadható.

Morfológia

A szélbeporzású növények nagyobb mennyiségű pollent termelnek és bocsátanak ki, mint a rovarbeporzású fajok - ennek oka, hogy a széllel terjedő pollenszemek kisebb eséllyel jutnak a bibére [40]. A virágok és a virágpor alakja, felépítése összefüggésben áll a beporzás módjával. A virágok és a pollenszemek morfológiai vizsgálatát az EFOP-1.8.0.-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése" című kiemelt projekt keretében létrehozott pollen referencia gyűjtemény (amely több mint száz növényfaj pollenszemeit tartalmazza) valamint a palinológiai szakirodalom alapján végeztük [12,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52].

A morfológiai tényező (Mo) értékei 1, 1,5 és 2; ahol:
1 = entomofil taxonok (rovarbeporzású taxonok); a virágok általában illatosak és / vagy nagy sziromlevelekkel rendelkeznek, és / vagy a pollenszem felületét ragacsos anyag borítja (pollenkitt, trifin) és / vagy hosszú (> 2 µm) tüskék díszí-

tik és / vagy a pollen átmérője nagyobb, mint 40 µm, és nincs légzsákja.
1,5 = ambofil (vegyes beporzású) taxonok; a virágok általában illatosak, a pollenszem általában ragacsos és kis átmérőjű (<40 µm), és / vagy tüskékkel más kiemelkedő felszíni rajzolattal díszítettek, azonban ezek viszonylak kisméretűek (<2 µm hosszúak).
2 = anemofil (szélbeporzású) taxonok; gyakran lombfakadás előtt virágzanak. A pollen könnyű és száraz, alacsony fajsúlyú és / vagy kisméretű (általában> 40 µm), vagy légzsákokkal, és / vagy (majdnem) sima felülettel rendelkezik.

Pollentermelő képesség

Az egyes növényfajok pollentermelő képessége jelentősen különbözhet [54]. A pollentermelő képességre vonatkozó megfigyeléseket különböző forrásokból nyertük. Számos megfigyelési adat származik a Törökszentmiklós Mezőgazdasági Kft. által vezetett „Tudáspark" fagyűjteményéből, amely a Pannon biogeográfiai régió városi fasoraiban gyakori fafajokat tartalmazza (http://tmrt.hu/ginop-hu/). Ezenkívül megfigyeléseket végeztünk a Budai Arboré-tumban ((47.0723, 20.2945, 47.481341, 19.040739) és az ELTE Botanikus Kertjében (47.484224, 19.085329). Emellett áttekintettük a vonatkozó szakirodalmat is [19,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62] - Magyar Dísznövények Fajtagondnoksága - Nemzeti Fajtagyűjtemény adatbázisa).

A pollentermelő képességet (Po) 0, 0,5, 1 és 2 szintre osztottuk fel; ahol:
0 = nincs pollentermelés, mivel a növénynek kleisztogám virágja van, vagy hiányzik, vagy a porzók szirmokká fejlődnek (pleniflora vagy ponpon virágú fajták), vagy a pollenkibocsátást más genetikailag stabil tulajdonság gátolja, vagy a beporzás nem lehetséges, mert a növény egy stabilan egylaki faj termős példánya vagy egy stabilan nőivarú kertészeti változat.
0,5 = csökkentett pollentermelésű fajta;
1 = pollentermelő taxon (kertészeti változatok esetén a pollentermelés hasonló, mint az alapfaj esetében).
2 = kertészeti változatok, fajták, amelyek jelentősen nagyobb pollentermeléssel rendelkeznek, mint az alapfaj. Azokat a

barkás növényeket is ide soroljuk, amelyek pollentermelése nagyobb, mint 2 millió pollen / barka.

A potenciális allergenitás

A fenti paraméterek felhasználásával a potenciális allergenitást (PA) az alábbi módon számolhatjuk ki:

PA = Im × Mo × Po

A számítás eredményeként a PA maximális értéke 8, de ezt az eredmények jobb áttekinthetősége érdekében öt kategóriába soroljuk (1. táblázat). Egyes fajok esetén nincs elegendő információ a besoroláshoz, ezek további vizsgálatot igényelnek.

A potenciális allergenitás tehát egy adott növénytaxon lehetséges allergiakiváltó képességét jelenti a növény pollenszemeinek allergizáló tulajdonsága, a pollen morfológiai tulajdonságai és pollentermelése alapján.

1. táblázat: A növények potenciális allergenitásának (PA) kategóriarendszere

PA	allergenitás	kategória	jelölés
0	nem allergén	0.	világos zöld
0<PA≤2	kis mértékben allergén	1.	zöld
2<PA≤4	mérsékelten allergén	2.	sárga
4<PA≤6	erősen allergén	3.	narancssárga
6<PA≤8	nagyon erősen allergén	4.	piros
nem ismert	további vizsgálatot igényel	-	szürke

Table 1. Categorization system of potential allergenicity (PA) of plants

PA	*allergenicity*	*category*	*Color code*
0	*non allergenic*	*0*	*Light green*
0<PA≤2	*low*	*1*	*green*
2<PA≤4	*medium*	*2*	*yellow*
4<PA≤6	*high*	*3*	*orange*
6<PA≤8	*very high*	*4*	*red*
n.d.	*further studies needed*	*-*	*gray*

A potenciális allergenitás értékeit az egyes növénytaxonokra vonatkozóan az interneten [63,64] tettük közzé; a frissítéseket a Közterületi Sorfák Jegyzékében közöljük. Annak érdekében, hogy a fellelhető egyéb allergenitási indexektől (OPALS, PAV, stb., lásd fentebb) megkülönböztessük, az általunk készített potenciális allergenitási indexet az angol jelentés alapján képzett mozaikszó alapján „CARE-S" néven is hivatkozzuk (**CA**tegorization System for **RE**gulation of Allergenic Plants by **S**trength of Evidences).

Alkalmazási lehetőségek

A potenciális allergenitás a földrajzi környezettől független, pusztán a növény örökletes adottságait veszi figyelembe, ezért alkalmas a külföldről származó allergén növényfajok behozatalának megakadályozására, elterjedésük visszaszorítására, még azelőtt, hogy hazánkban elterjedve tömeges megbetegedéseket okozzanak.

A potenciális allergenitás értékelése révén szabályozható az egyes növényfajták behozatala, szaporítása, kereskedelme, felhasználásuk aránya a zöldfelületek létesítésében, és kedvező irányba mozdítható el a növényfajták nemesítése, mivel az allergénmentes fajtákat részesíti előnyben. Az allergénmentes fajták választékának növekedésével a városi zöldfelületek mérete és biodiverzitása megőrizhető, mindemellett a pollenterhelés csökkenésére számíthatunk [65]. A klímaváltozás jelentősen átalakíthatja hazánk növényzetét. Az erre való felkészülésben fontos, hogy jogi eszközökkel szabályozzuk, mely allergén, invazív növényfajokat tartsuk határainkon kívűl, és mely hasznos növényeknek engedjünk szabad utat [66]. A jogszabályok elsősorban a közterületek fásítására gyakorolhatnak kedvező hatást. Azonban, ha a potenciális allergenitás érték lakossági kommunikációban és vásárlói tájékoztatókban is megjelenik, a magánkertek allergén kibocsátása is csökkenhet.

A fentieken túl a potenciális allergenitás értékelésének van egy további haszna is. A növények allergenitási értékei a zöldfelületek minősítésében is felhasználhatóak, – e lehetőséggel következő cikkünk részletesen foglalkozik – [65].

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A szerzők nyilatkoznak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamenynyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Anyagi támogatás

A módszer kidolgozását az EFOP-1.8.0.-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése" című kiemelt projekt biztosította.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségei.

Irodalomjegyzék

1. Fireman, P.: Pediatric otolaryngology vol. 2 (4th ed.). W. B. Saunders. Philadelphia, 2002, 1065.
2. Spieksma F. Th. M.: Allergenic plants in different countries in Pollinosis. Ed.: Falagiani, P. CRC Press, Cleveland, 1989, 19-37.
3. Künkele U., Lecheler J.: Ratgeber Pollenallergie für Patienten und Arzte. Quintessenz, München, 1992, 69-71.
4. Ariano, R.: Pollinosi "maggiori" e "minori". In: Aerobiologia e allergeni stagionali. Ed.: Ariano, R., Bonifazi, F., Cap 8 Ed. ECIG, 2006.
5. Ogren T. L.: Allergy-Free Gardening – The Revolutionary Guide to Healthy Landscaping, Ten Speed Press, Berkeley, Toronto, 2000.
6. Hruska K.: Assessment of urban allergophytes using an allergen index, Aerobiologia, , 2003, 19, 107–111, https://doi.org/10.1023/A:1024450601697
7. Ianovici, N.: Aerobiological monitoring of allergenic flora in Timisoara. Lucrări ştiinţifice, Seria Horticultură, 2008, 51, 131-136.
8. Staffolani, L., Velasco-Jimenez, M. J., Galán, C., & Hruska, K.: Allergenicity of the ornamental urban flora: Ecological and aerobiological analyses in Cordoba (Spain) and

Ascoli Pivceno (Italy). Aerobiologia, 2011, 27, 239–246. https://doi.org/10.1007/s10453-010-9193-8

9. Bergmann K., Zuberbier T., Augustin J., Mücke H., Straff W.: Climate change and pollen allergy: cities and municipalities should take people suffering from pollen allergy into account when planting in public spaces. Allergo J., 2012, 21(2), 103-7. https://doi.org/10.1007/s15007-012-0045-4
10. Cariñanos P., Adinolfi C., Díaz de la Guardia C.: Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas. J. Environ. Qual. 2016, 45, 244–252, https://doi.org/10.2134/jeq2015.02.0075
11. Thibaudon, M., Monnier, S., Sindt, C., Oliver, G.: Pollen allergy potency for the main urban plants. EAACI, S0533, Helsinki, 2017.
12. Feliziani, V.: Pollini di interesse allergologico: Guida al loro riconoscimento. Masson Italia Ed., 1986.
13. Corsico, R., Falagiani, P., Ariani, R., Berra, D., Biali, C. et al.: An epidemiological survey on the allergological importance of some emerging pollens in Italy. Alergia e Inmunología, 2000, 10 (3), 155-61.
14. www.pollenlibrary.com
15. Lorenzoni-Chiesura, F., Giorato, M., Marcer, G.: Allergy to pollen of urban cultivated plants. Aerobiologia, 16 (2), 2000, 313-316. https://doi.org/10.1023/A:1007652602113
16. Arnold E., Strohbach M.W., Warren P.S.: Allergenic potential of street trees in Boston, Massachusetts. In: Human-environmental interactions in cities: Challenges and opportunities of urban land use planning and green infrastructure. Eds.: Kabisch, N., Larondelle, N., Reeve, A. Cambridge Scholars Publishing. pp., 2014, 115-141.
17. Ortolani C., Previdi M., Sala G., Bozzoli Parasacchi V., Ortolani A., Minella C.: Allergenicità delle piante arboree e arbustive destinate al verde urbano italiano. Revisione Sistematica e Raccomandazioni basate sull'evidenza. Eur. J. Aerobiology Environ. Med. 2015, (1), 4-123.
18. Karatzas, K. D., Riga, M., Smith, M.: Presentation and dissemination of pollen information. In: Allergenic pollen. Eds.: Sofiev, M., Bergmann, K.C. Springer, Dordrecht, 2013, 217-247 https://doi.org/10.1007/978-94-007-4881-1_7
19. Gehrig, R., Gassner, M., Schmid-Grendelmeier, P.: *Alnus × spaethii* pollen can cause allergies already at Christmas. Aerobiologia, 2015, 31 (2), 239-247. https://doi.org/10.1007/s10453-014-9360-4
20. Ragg, M.: The Low Allergy Garden. Hodder & Stoughton, 1998

21. Huntington, L: Low-allergen Gardening. Mitchell Beazley Publisher, London, 1998
22. Villaveces, J. W.: Tree allergy and the street-tree guide. J. Asthma Res. 1973, 11 (2), 47-56. https://doi.org/10.3109/02770907309100278
23. Magyar D., Mányoki G., Zséli Gy., Szigeti T.: Közegészségügyi szempontok a közterületi sorfák jegyzékéhez. In: Szabó K.: Közterületi Sorfák Jegyzéke. Magyar Díszkertészek Szövetsége, Budapest, 2019, 1-41.
24. Benito Garzón, M., Sánchez de Dios, R., & Sainz Ollero, H.: Effects of climate change on the distribution of Iberian tree species. Appl. Veg. Sci., 2008, 11 (2), 169-178. https://doi.org/10.3170/2008-7-18348
25. Jackson, S. T., Sax, D. F: Balancing biodiversity in a changing environment: extinction debt, immigration credit and species turnover. Trends Ecol. Evol., 2010, 25 (3), 153-160. https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.10.001
26. Eisenman, T. S., Jariwala, S. P., & Lovasi, G. S.: Urban trees and asthma: a call for epidemiological research. The Lancet Respiratory Medicine, 2019, 7(7), e19-e20. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(19)30193-6
27. Thompson, J. L., Thompson, J. E.: The urban jungle and allergy. Immunol. Allergy Clinics North America, 2003, 23 (3), 371–387. https://doi.org/10.1016/S0889-8561(03)00006-7
28. Navés-Viñas, F., Pujol Solanich, J., Argimon de Vilardaga, X., Sampere Montlló, J.: El árbol en Jardinería y Paisajismo (Trees in gardening and landscaping). Omega, Barcelona, 1995
29. Horak, F., Jäger, S.: Die Erreger des Heufiebers. Urban & Schwarzenberg, München, 1979
30. Moulton, A. D., Mercer, S. L., Popovic, T., Briss, P. A., Goodman, R. A., Thombley, M. L., ... & Fox, D. M.: The scientific basis for law as a public health tool. Am. J. Public Health, 2009, 99 (1), 17-24. https://doi.org/10.2105/AJPH.2007.130278
31. Landis, T. D., Dumroese, R. K.: Care and handling of container plants from storage to outplanting. International Plant Propagators' Society, Combined Proceedings, 2010, 60, 263-272.
32. Association Française de Science Politique: Projet d'arrêté relatif à l'information préalable devant être délivrée aux acquéreurs de végétaux susceptibles de porter atteinte à la santé humaine (Rendelettervezet az emberi egészséget valószínűleg károsító növények vásárlóinak kiadandó előzetes tájékoztatásról) (NOR : AFSP1623107A), 2019.
33. Heeter, E. M. Chance of Rain: Rethinking Circumstantial Evidence Jury Instructions.

Hastings Law Journal, 2012, 64, 527-560.

34. Black, B.: A unified theory of scientific evidence. Fordham L. Rev., 1987, 56, 595.
35. Ahuja, J.: UK legal approach to disease causation: examining the role for epidemiological evidence. Doctoral dissertation, University of Birmingham, 2017.
36. Kumar, P., Druckman, A., Gallagher, J., Gatersleben, B., Allison, S., Eisenman, T. S., ... Abhijith, K. V.: The nexus between air pollution, green infrastructure and human health. Envir. Internat., 2019, 133, 105-181. https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105181
37. Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Quesada-Rubio, J-M.: Estimating the allergenic potential of urban green spaces: A case-study in Granada, Spain. Landscape Urban Planning, 2014, 123, 134-144. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.009
38. Aalberse, R. C.: Structural biology of allergens. Journal of allergy and clinical immunology, 2000, 106(2), 228-238. https://doi.org/10.1067/mai.2000.108434
39. Benzies, K. M., Premji, S., Hayden, K. A., & Serrett, K.: State-of-the-evidence reviews: advantages and challenges of including grey literature. Worldviews on Evidence-Based Nursing, 2006, 3(2), 55-61. https://doi.org/10.1111/j.1741-6787.2006.00051.x
40. Givninsh, T. J.: Ecological constraints on the evolution of breeding systems inseed plants: Dioecy and dispersal in gymnosperms. Evolution, 1980, 34(5), 959–972. https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1980.tb04034.x
41. Nilsson, S., Praglowski, J., Nilsson, L. Atlas of airborne pollen grains and spores in Northern Europe. Natur och kultur. Örebro, 1977.
42. Bassett, I. J., Crompton, C. W., Parmelee, J. A.: An atlas of airborne pollen grains and common fungus spores of Canada. Printing and Publishing Supply and Services Canada, Hull, Québec, 1978.
43. Faegri, K., Kaland, P. E., & Krzywinski, K.: Textbook of pollen analysis. (4th) John Wiley and Sons, Chichester, 1989.
44. Erdtman, G.: Erdtman's handbook of palynology. Munksgaard, Copenhagen, 1992
45. Harley, M. M., Morton, C. M., Blackmore, S. Pollen and spores: morphology and biology. Royal Botanic Gardens, Kew, 2000.
46. Jelks, M.: Allergy pollen key with images. Jelks, M.- FAAAAI, Sarasota, 2001.
47. Beug, H. J.: Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Dr. Fiedrich Pfeil, München, 2004.
48. Bucher, E: Lo spettro pollinico dei mieli dell'Alto Adige. Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e la tutela del

lavoro, Laboratorio biologico ARPA, Laives, 2004.

49. Halbritter, H. PalDat - A palynological database, 2005.
50. Lacey, M. E.,West, J. S.: The air spora: a manual for catching and identifying airborne biological particles. Springer Science & Business Media. Dordrecht, 2007, https://doi.org/10.1007/978-0-387-30253-9
51. Grant-Downton, R.: Pollen terminology. An illustrated handbook. Springer, Wien, 2009. https://doi.org/10.1093/aob/mcp289
52. Travaglini, A., Brighetti, M., Arsieni, A., Vinciguerra, F.: Atlante del polline delle principali specie allergeniche d'Italia. Il Raggio Verde edizioni, Lecce, 2014.
53. Erdtman, G.: Pollen analysis. Chronica Botanica Co., Waltham, Mass, 1943.
54. Gregory, P. H.: The microbiology of the atmosphere. Leonard Hill Ltd., London, 1961. https://doi.org/10.5962/bhl.title.7291
55. Krüssmann, G.: Handbuch der Laubgehölze Band I–III. Paul Parey, Berlin–Hamburg, 1976-1978.
56. Krüssmann, G.: Handbuch der Nadelgehölze. 2. Aufl., Parey, Berlin/Hamburg, 1983
57. O'Rourke, M. K., Buchmann, S. L.: Pollen Yield of Two CVS. of *Olea europaea* L. ('Manzanillo'and 'Swan Hill'). In: Advances in Aerobiology. Eds.: Boehm, G., Leuschner, R. M. Birkhäuser, Basel, 1987, 101-108 https://doi.org/10.1007/978-3-0348-7491-5_18
58. Járainé, K. M: Allergén virágporok. Élet és Tudomány, 1990, 45:467, 595, 659, 723, 787, 851, 915, 979, 1043.
59. Bricchi, E., Frenguelli, G., Mincigrucci, G.: Experimental results about *Platanus* pollen deposition. Aerobiologia, 2000, 16(3-4), 347. https://doi.org/10.1023/A:1026701028901
60. Orlóci, L.: Veszélyes hibridciprus. – Kertészet és Szőlészet,2000, 49,13.
61. Hosoo, Y., Yoshii, E., Negishi, K., & Taira, H.: A histological comparison of the development of pollen and female gametophytes in fertile and sterile *Cryptomeria japonica*. Sexual Plant Reproduction, 2005, 18 (2), 81-89. https://doi.org/10.1007/s00497-005-0003-3
62. Basky, Z., Ladányi, M., Simončič, A.: Efficient reduction of biomass, seed and season long pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Urban Forestry Urban Greening,2017, 24, 134-140. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.03.028
63. Magyar, D., Gál, V., Jáki-Vékony, D., Szigeti, T.: Hogyan válasszunk növényeket kertünkbe? Egészségtudomány, 2020, 64(1-2), 95-96.
64. https://efop180.antsz.hu/temak-konyezetegeszsegugy/allergenek-a-levegoben/aller-

genek-hogyan-valasszunk-kertunkbe-fa-kat-cserjeket.html

65. Magyar, D., Zséli, G., Szigeti, T., Páldy, A., Udvardy, O., Orlóci, L: A növények potenciális allergenitása - áttekintés és módszertani javaslat. Egészségtudomány (in press) 2020 (4).
66. Magyar, D.: Mi jöhet még? Invazív allergén növények, AMEGA 2019, 26(3), 20-24.

Magyar Donát[1], Páldy Anna[1], Szigeti Tamás[1], Szilágyi Alexandra[2], Orlóci László[3,4]

[1] *Nemzeti népegészségügyi Központ, Budapest - National Public Health Center, Budapest*

[2] *Szent István University, Department of Nature Conservation and Landscape Ecology, Eger - Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájökológiai Tanszék, Eger*

[3] *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Botanikuskert, Budapest - Eötvös Loránd University, Botanical Garden, Budapest*

[4] *Magyar Díszkertészek Szövetsége, Budapest - Hungarian Ornamental Horticulturist Association, Budapest*

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.57-80

A potenciális allergenitás felhasználási lehetősége a zöldterületek minősítésében és az allergén terhelés szabályozásában

The application of potential allergenicity in the evaluation of urban green spaces and regulation of allergen exposure

Összefoglalás

Az egyes növényfajok, taxonok allergenitása alapján kiszámítható, hogy az egyes városi zöldterületek, parkok vagy fasorok esetén milyen mértékű a pollenterhelés. A városi parkok minősítésére külföldön már alkalmazott I_{UGZA} módszert hazai parkok és vonalas létesítmények fásszárú növényzetén teszteltük.

Az eredmények azt mutatták, hogy a módszer megfelelően alkamazható parkoknál, azonban a vonalas létesítményeknél nem, mivel ez utóbbiaknál a számítás alapját képező terület meghatározási módszer nincs egyértelműen megadva. A számítási módszer által megkövetelt növénymorfológiai adatok a nyílvánosan elérhető hazai fakataszterek (n=11) csupán 20%-ában állnak rendelkezésre. A továbbiakban egy általunk kidolgozott új módszert mutatunk be, amely a jogi alkalmazás igényeit is kielégíti, ugyanakkor könnyen végrehajtható a már meglévő fakatasztereken, mert növénymorfológiai adatokat nem igényel, hanem az allergén fák százalékos aránya alapján ad minősítést. Eszerint alacsony allergén kibocsátású a zöldterület, ha a fa és cserje egyedek kevesebb, mint 10%-a tartozik a potenciálisan erősen/nagyon erősen allergén taxonok közé; közepes, ha 11-34%, magas, ha 34% feletti ezen egyedek aránya. Emellett bemutatjuk a módszer alkalmazásának lehetőségét a zöldterületek allergén pollen kibocsátásának csökkentésére, amelyet elsősorban szabályozás révén, közterületek vonatkozásában lehetne megvalósítani.

Kulcsszavak: allergia, pollen, allergenitás, zöldterület, városi környezet

Abstract

Based on the allergenicity of each plant species and taxa, the allergen potential of urban green areas can be calculated. We have tested the I_{UGZA} *method already used abroad for the qualification of urban parks. Tests have confirmed that the method is suitable for parks. However, we have found that it is not suitable for the evaluation of tree lines, as the calculation method of area of tree lines is not clearly specified. The plant morphological data required by the calculation method are available in only 20% of the Hungarian tree cadastres (publicly available databases N=11). In the following, we have developed a*

new, robust evaluation method that satisfies the needs of legal application. This method gives a rating based on the percentage of allergen trees in a given public area. According to this, a green area has a low, medium or high allergen emission if <10%, 11-34%, or > 34% of the tree individuals are belonging to the category of high/very high potential allergenicity, respectively. In addition, we present the possibility of the legal application of the above method to reduce allergen pollen emissions of green areas, as well as the content requirements of a draft regulation.

Keywords: allergy, pollen, allergenicity, urban green areas, legislation

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(4): 57-80
HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. október 29.
Submitted: 29 October 2020
Elfogadva: 2020. november 30.
Accepted: 30 November 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Dr. Magyar Donát
Nemzeti Népegészségügyi Központ
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-7.
E-mail: magyar.donat@gmail.com
Tel.: +36 1 476-1100/2210

Bevezetés, célkitűzés

A városokban található pollenadó fák jelentős allergén terhelést okozhatnak. Ennek ellenére a városi zöldterületek tervezése és fenntartása során az allergológiai tényezőt legtöbbször nem veszik figyelembe; az elmúlt évtizedekben a kialakítást elsődlegesen kertészeti (főként környezeti és növényvédelmi) és gazdasági szempontok határozták meg. Az allergiás megbetegedések számának növekedésével azonban a nem megfelelően kialakított zöldterületek lehetséges kedvezőtlen egészséghatására is felfigyeltek. A pollent szóró fák ültetésének visszaszorítására több eszköz is kínálkozik. Egyrészt, a kertész szakembereknek meg kell ismerniük az egyes fafajok, fajták és kertészeti változatok (továbbiakban taxonok) allergén pollenadó képességét, és ezt a tényezőt is figyelembe kell venniük a zöldterületek kialakítása és fejlesztése során. Másrészt, tájékoztatni kell a lakosságot különféle kiadványokkal, a kertészkedőknek szóló újságcikkekkel, vagy az allergológiai rendelőkbe kifüggesztett plakátokkal. Érdemes törekedni a vásárlói tudatosság kialakítására is, amelyre külföldi faiskolai árudákban, kertészeti lerakatoknál már bevett példa az allergénmentes facsemeték felcímkézése. Azonban átfogóbb változást a zöldterületek kialakítását és fenntartását célzó rendeletek módosításától remélhetünk. Míg a lakosságot és a vásárlókat megszólító üzenetekkel a magánkertek növényzetének összetételére gyakorolhatunk hatást, addig a jogszabályok segítségével a nagyobb területeket lefedő, egységesen kezelt zöldterületek (a közterületeken található növényzet) allergénkibocsátása szabályozható. A szabályozás alapja a zöldterület allergén pollen terhelésének felmérése, amelyet az egészségtudatos tervezés, fenntartás követ. Munkánk célja áttekinteni a zöldterületek allergológiai értékelésére alkalmas módszereket, ezek tesztelési eredményeit, amelyek alapján kiválasztjuk a megfelelő módszert, amelyet elsősorban egészségügyi szakemberek, kerttervezők és tájépítészek figyelmébe ajánlunk. Célunk továbbá meghatározni a zöldterületek allergénterhelése szempontjából elfogadható célértéket. Tanulmányunkban bemutatjuk az al-

lergén terhelés csökkentésére irányuló javaslatokat is.

A zöldterületminősítő módszer kidolgozásának szempontjai

A zöldterületek felmérésére kiválasztott módszernek az alábbi gyakorlati elvárásoknak kell megfelelnie:

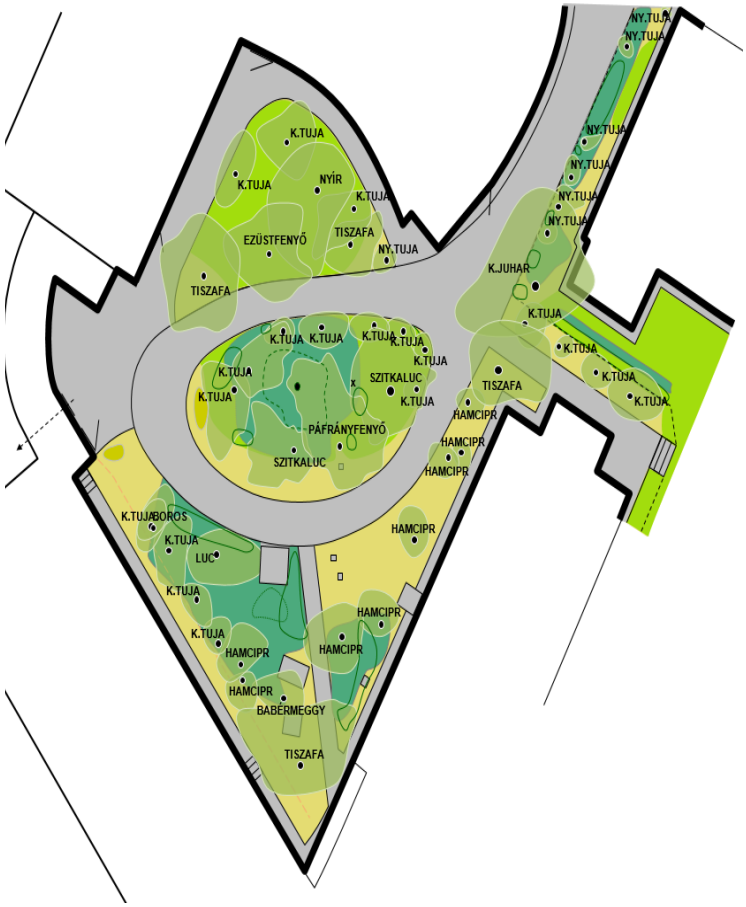
- A már meglévő adatbázisokra építkezik,
- Nem jelent jelentős többletfeladatot vagy költségeket,
- Könnyen elvégezhető,
- Objektív módszer, amely alkalmas arra, hogy egy későbbi szabályozás alapját képezze.

Egy adott zöldterület allergén terhelésének megállapítására megfelelő módszernek tűnhet a légköri pollenkoncentráció műszeres mérése. Azonban zöldterületek, parkok, fasorok egyedi allergén kibocsátásának méréséhez számos pollencsapda összehangolt működtetésére volna szükség, amelyre ritkán adódik lehetőség, emellett egy ilyen vizsgálat nagyon költséges és nehezen kivitelezhető lenne. Emellett zavaró tényezőként jelentkeznének a nagy távolságról érkező pollenszemek. A helyi allergénforrások felmérését más módon is el lehet végezni, mégpedig modellszámítások segítségével[1,2]. A parkok allergén kibocsátásának becslésére alkalmas modellekben a növényzet kiterjedését és összetételét súlyozzuk allergenitásuk szerint. A modellek figyelembe vehetnek még további változókat, pl. a fatörzs, vagy korona legfontosabb dendrometriai változóit, amelyek tovább finomíthatják az eredményt. Parkok esetében a jól kidolgozott I_{UGZA} (*Urban Green Zone Allergenicity Index* [1]) modell áll a rendelkezésünkre, amelynek alkalmazására számos példa található a nemzetközi szakirodalomban.

E modell a hazai zöldterület minősítésre is megfelelő módszernek ígérkezett. A módszerrel kétféle zöldterület típusban, parkokban és fasorokban folytattunk teszteket, amelyek eredményeit az alábbiakban ismertetjük.

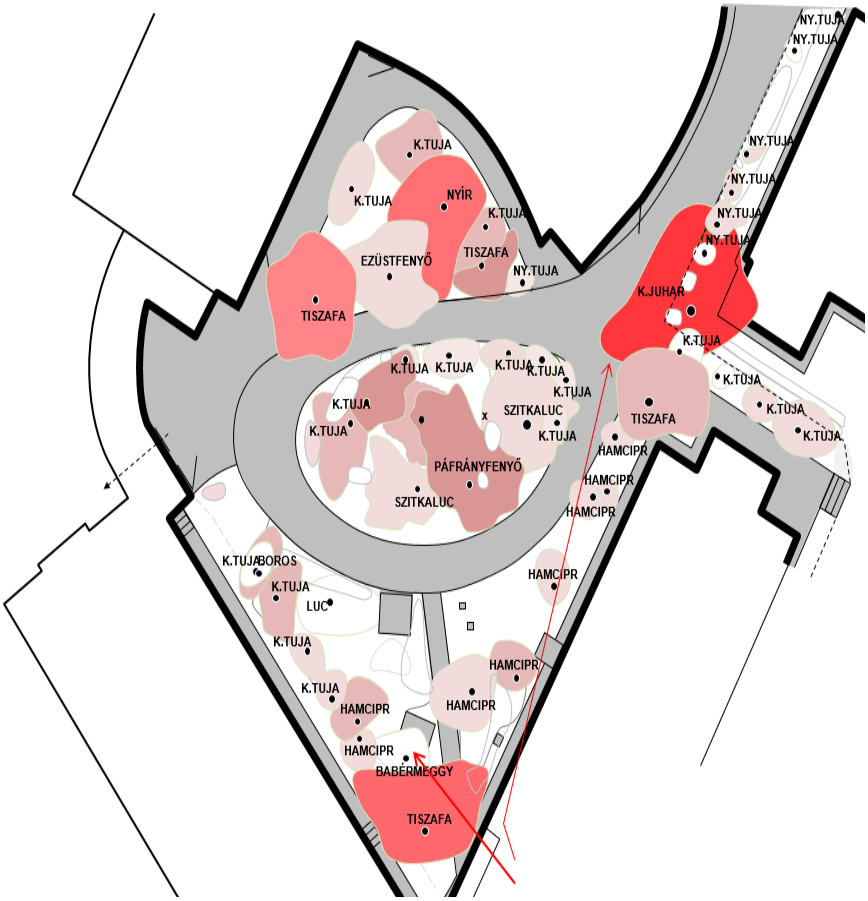
Az I_{UGZA} modell tesztelése parkokban

Az eredetileg a mediterrán térség városi parkjainak minősítésére kidolgozott I_{UGZA} modell egy hányados révén fejezi ki a vizsgált városi zöldterület allergizáló hatásának mértékét. A modell a minősítendő területen található valamennyi növényfaj minden egyes példányának a potenciális allergenitási értékét súlyozza az egyedek biometrikus paramétereivel, majd ezeket összegzi. Ezt követően a modell összeveti az eredményt egy azonos méretű, de maximális allergén terheléssel bíró hipotetikus területre kiszámítható értékkel [1]. Az I_{UGZA} modell szerinti hányados értéke 0 és 1 között helyezkedhet el, ahol a 0 a „nem allergizáló" területet jelenti, míg az 1 azon hipotetikusan, vagy adott ritka esetben létező legmagasabb allergén potenciált, amely esetben a vizsgált területet „maximálisan allergizálónak" kell tekintenünk. Az I_{UGZA} modellel külföldön, elsősorban Spanyolországban *és* Lengyelországban számos parkot vizsgáltak. Hazai kipróbálásra a Nemzeti Népegészségügyi Intézet egyik épületekkel közre zárt, tehát jól lehatárolható zöldterületét vizsgáltuk meg. A vizsgált helyszín területe 1207,6 m^2; amelyen 17 fa, ill. cserjefaj 48 egyede található, amelyek többsége keleti tuja (19 db), emellett előfordul az oregoni hamisciprus (8 db), a nyugati tuja (6 db), a tiszafa (4 db), különböző fenyőfélék (összesen 4 db) valamint páfrányfenyő, babérmeggy, korai juhar és nyír egy-egy példánya. A cserjeszint és a gyep növényzete: terülő boróka, sóskaborbolya, kerti madárbirs, tűztövis, kerti gyöngyvessző, borostyán, közönséges falgyom, nagy csalán, pázsitfűfélék. A fás növényzetről katasztert készítettünk, majd az egyedeket besoroltuk a fajra megadott potenciális allergenitási kategóriába (Potential Allergenic Value, a továbbiakban: PAV, Cariñanos és mtasi [2], Samson és mtsai [3] alapján). Az *így* kapott eredménytérképeket az 1. és a 2. ábrán mutatjuk be.



1. ábra: A vizsgált park növényzetéről készült kataszter térképes ábrázolása. A térképen jelölt fák: K.JUHAR: korai juhar (*Acer platanoides*), K.TUJA: keleti tuja (*Platycladus orientalis*), NY.TUJA: nyugati tuja (*Thuja occidentalis*), NYÍR: közönséges nyír (*Betula pendula*), HAMCIPR: oregoni hamisciprus (*Chamaecyparis lawsoniana*), TISZAFA: közönséges tiszafa (*Taxus baccata*), LUC: közönséges lucfenyő (*Picea abies*), SZITKALUC: szitka luc (*Picea sitchensis*), EZÜSTFENYŐ: szúrós luc (*Picea pungens*), PÁFRÁNYFENYŐ: páfrányfenyő (*Ginkgo biloba*), BABÉRMEGGY: balkáni babérmeggy (*Prunus laurocerasus*).

Figure 1. Map of the cadastre and visualization of the vegetation of the investigated park. Trees shown on the map: K.JUHAR: Norway maple (Acer platanoides), *K.TUJA: Chinese thuja* (Platycladus orientalis), *NY.TUJA: northern white cedar* (Thuja occidentalis), *NYÍR: silver birch* (Betula pendula), *HAMCIPR: Port Orford cedar* (Chamaecyparis lawsoniana), *TISZAFA: yew* (Taxus baccata), *LUC: Norway spruce* (Picea abies), *SZITKALUC: Sitka spruce* (Picea sitchensis), *EZÜSTFENYŐ: Blue spruce* (Picea pungens), *PÁFRÁNYFENYŐ: ginkgo* (Ginkgo biloba), *BABÉRMEGGY: cherry laurel* (Prunus laurocerasus).



2. ábra: A vizsgált területen található fák potenciális allergenitása (PAV [2]) és lombkorona vetülete. A nyilak a potenciálisan legmagasabb és a legalacsonyabb allergén pollenkibocsátású fákat jelölik.

Figure 2. Potential Allergenic Value [2] and crown projection of trees in the study area. Arrows show the pollen emitting trees of strongest and lowest potential allergenicity.

A vizsgált terület I_{UGZA} modell szerint számított allergén terhelése 0,2, amely közepesnek tekintehető (Cariñanos és mtsai (2017). I_{UGZA} index 0,30-as értéke felett az allergiások tüneteket tapasztalhatnak; az index maximuma 1). Ugyanakkor az is megállapítható, hogy az allergén terhelést alacsony szintűre (0,15-re) lehetne csökkenteni mindössze azáltal, ha két főbb pollenadó faegyedet (a korai juhart és a nyírfát) ugyanolyan méretű hipoallergén fára cserélnék. (Fontos megjegyeznünk, hogy a fák kivágását nem javasoljuk, azonban ha arra egyéb okból sor kerül, a helyükre ne allergén pollenadó fákat ültessenek).

Az I_{UGZA} modell tesztelése vonalas létesítményeknél

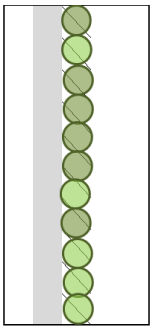
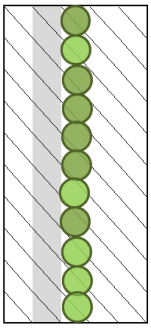
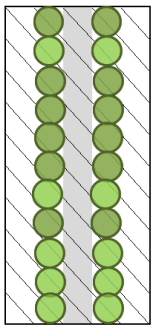
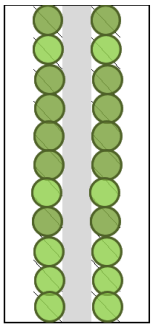
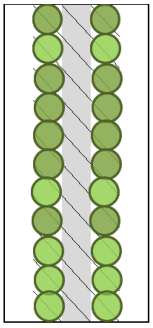
Mint azt korábban említettük, az I_{UGZA} modell parkok minősítésére készült. Vonalas létesítmények, fasorok allergén pollenadó képességére nem áll rendelkezésünkre modell. Kézenfekvő ugyanakkor, hogy kipróbáljuk az I_{UGZA} modell alkalmazhatóságát fasorok esetében is. E tesztekhez hipotetikus fasorokat állítottunk össze, amelyek a leggyakrabban előforduló eseteket képviselik. A számítások eredményeit a 1. táblázat foglalja össze. Az alapfelvetés egy házsorok által határolt „útkanyon", amelyben egy egysoros vagy dupla fasoros telepítés van. A terület legyen egyszerű téglalap, területe így a hossz és a szélesség szorzataként könnyen számolható. Azonban a számítás többféle módon végezhető. Az itt bemutatott, fasorokra vonatkozó tesztek a vonalas létesítmények területszámítása során felmerülő lehetséges változatokat mutatják be. Az útkanyon hosszát tekintsük minden esetben azonosnak. Ahol a különbség jelentkezik, az a vizsgált terület szélessége, amely lehet a maximális lombkorona szélesség (1. és 4. próba) vagy az útkanyon szélessége (2. és 3. próba). Adódik még egy lehetőség a területszámításra, ahol az út- és a lombkorona szélesség összegét vesszük (5. próba).

A számítások alapján látható, hogy az I_{UGZA} modell nagyon érzékeny a különféle terület lehatárolási módszerekre, ugyanis az egyes tesztek eredményei jelentős eltérést mutatnak. Ha csak a lombkorona szélességgel (a „valós zöldfelülettel") számolunk, magas allergén terhelést (0,47) kapunk, míg ugyanott, ha az útkanyon szélességét (a közterület méretét, illetve a „valós hatóterületet") vesszük alapul, alacsony értéket (0,09) ad a modell. Dupla fasornál ez az ingadozás szintén jelentős (0,19-0,47), míg az 5. teszt eredménye (0,31) e kettő

között helyezkedik el.

1. táblázat: Az I_{UGZA} modell tesztjei hipotetikus fasorokon.

Table 1. Tests of I_{UGZA} on hypothetical tree lines.

		1. próba 1st test		2. próba 2nd test		3. próba 3rd test		4. próba 4th test		5. próba 5th test	
											
TA szélessége (m)	**BAC width (m)**	5		25		25		10		15	
TA hossza (m)	**BAC length (m)**	50		50		50		50		50	
TA területe (m^2)	**BAC area (m^2)**	250		1250		1250		500		750	
I_{UGZA} érték	**I_{UGZA} value**	**0.47**		**0.09**		**0.19**		**0.47**		**0.31**	
fajszám	**number of tree species**	2		2		2		2		2	
fafajok	**tree species**	*P.c.*	*F.e.*	*P.c.*	*F.e.*	*P.c.*	*F.e.*	*P.c.*	*F.e.*	*P.c.*	*F.e.*
egyedszám (db)	**number of trees**	5	6	5	6	10	12	10	12	10	12
allergenitási fok*	**allergenic potential***	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
pollenkibocsátás*	**pollen emission***	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
virágzási időtartam (hét)	**principal pollination period (weeks)**	8	15	8	15	8	15	8	15	8	15
virágzási időtartam, kategória*	**principal pollination period, category***	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
lombkorona vetület (m^2)	**horizontal crown projection(m^2)**	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
magasság (m)	**tree height (m)**	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

P.c.: Pyrus communis (világoszöld kör), F.e. Fraxinus excelsior (sötétzöld kör). Szürke sáv: gyalogosok, kerékpárosok által használt út; fehér sáv: autóút, ill. egyéb közterület, vonalazott terület: a területszá-

mítás alapját képező rész (a továbbiakban: TA). *: Cariñanos és mtasi alapján[2]. 1. próba: egy fasoros út, TA szélessége=lombkorona szélesség; 2. próba: egy fasoros út, TA szélessége=útkanyon szélessége; 3. próba: dupla fasoros út, TA szélessége=útkanyon szélessége; 4. próba: dupla fasoros út, TA szélessége=lombkorona szélessége; 5. próba: dupla fasoros út, TA szélessége= lombkorona szélessége + gyalogosok, kerékpárosok által használt út szélessége. Látható, hogy a TA meghatározása erősen befolyásolja az I_{UGZA} modell által kifejezett allergén kibocsátás értékét.

*P.c.: Pyrus communis (light green circles), F.e. Fraxinus excelsior (dark green circles). Gray strip: pedestrian or bike path; white strip: roadway, other public area; lined area: the basis of the area calculation (in the followings: BAC). *: Cariñanos et al.[2] 1st test: single tree line, BAC width=crown width; 2nd test: single tree line, BAC width = the width of street canyon; 3rd test: double tree line, BAC width= the width of street canyon; 4th test: double tree line, BAC width= crown width; 5th test: double tree line, BAC width= crown width + roadway width. Apparently, the definition of BAC strongly influences the I_{UGZA} value, expressing allergenic potential of urban green spaces.*

A vonalas létesítmények esetében az I_{UGZA} modellre vonatkozó gyakorlati teszteket a budapesti kerékpárutakat övező fasorokon végeztük [4]. A megvizsgált kerékpárúti fasorok összesen 2355 faegyede mintegy 60 taxonba sorolhatók be. Ezek közül 10 taxon (17%) tekinthető erősen allergénnek. Nagyobb arányban előforduló allergén taxonok a kőrisek, a platánok és a zöld juhar, míg a nyír-, éger-, fűz- és tölgyfajok csak színező elemként jelennek meg. A fák fele tartozik erősen allergén taxonba, ez 1175 db példányt jelent. Közepes allergenitással a fák 31%-a bír (732 db). E valós terepi körülmények között elvégzett vizsgálattal, az elméleti tesztekkel egybehangzó eredményre jutottunk, nevezetesen arra, hogy a I_{UGZA} modell csak a jól körülhatárolt, önálló zöldterületek esetén alkalmazható. A terepi vizsgálatok során további módszertani buktatók is nyílvánvalóvá váltak. A hipotetikus fasorokon végzett tesztnél alkalmazott ideális környezet (a házak által közrezárt útkanyon) a gyakorlatban ritkán fordul elő. Valós helyzetekben a terület legtöbbször azért nem adható meg egyértelműen, mert a) a lombkorona

vetület nem képez folytonos területet (pl. beültetetlen fahelyek miatt, vagy nagyon eltérő lombkorona szélességű fákból álló fasornál); b) az „útkanyon" nem definiálható. Ez utóbbira példa a változó szélességű úttest, illetve az egy- vagy kétoldali házsor hiánya (közterek, útkereszteződések, kanyarok, stb. esetében). E pontokon a területhatár kijelölése bizonytalanná válik.

Leszögezhetjük tehát, hogy fasoroknál nem alkalmazható a módszer (szemben a parkok minősítésével, mivel ezek kiterjedése jól meghatározható, és így a területszámítás egyértelműen elvégezhető). A vonalas létesítmények, fasorok, utcák, kerékpárutak esetében a határok kijelölése sokszor kérdéses, és nem végezhető el egyértelmű szabályok mentén, következésképpen egyazon területre akár több I_{UGZA} érték is megadható, amelyek széles határok között ingadozhatnak. Mindezek alapján könnyen belátható, hogy a gyakorlatban a terület megítélése számos hibalehetőség forrása lehet, és szinte elkerülhetetlenek a szubjektív döntések, ezért az értékelés önkényessé válhat. Amennyiben ennek a kiküszöbölésére törekednénk, bonyolult szabályrendszer kidolgozása válna szükségessé, amely a gyakorlati alkalmazást aránytalanul megnehezítené. A fentiek alapján egy egyszerűsített eljárást javaslunk. A négyzetméterben kifejezett területi adat alkalmazását elvetjük, helyette pedig út szakaszhatárokat (keresztutak által meghatározott közterületi egységeket) adunk meg.

A fakataszterek használata a zöldterületek minősítésében

A zöldterületi adatbázisok, a közterületi fák nyilvántartási rendszerei, a fakataszterek kiváló lehetőséget adnak a faállomány összetételének vizsgálatára, amely viszonylag gyorsan és nagy területre végezhető, emellett a változások is jól nyomon követhetőek [5]. Kézenfekvő, hogy a zöldterületek allergológiai minősítéséhez a már meglévő fakatasztereket vegyük alapul. A potenciális allergenitás értékei könnyen összekapcsolhatók a fakataszter adat-

bázisokkal [6]. A fakataszterek elkészítését sok országban hatályos törvények írják elő; ez alól hazánk sem kivétel. Magyarországon a fakataszterek elkészítését az önkormányzatok tulajdonában lévő ingatlanvagyon nyilvántartási és adatszolgáltatási rendjéről szóló 147/1992 (XI. 6.) kormányrendelet írja elő. A fakataszterekben tárolt adatok típusai azonban nem egységesek, mint azt az általunk beszerzett kataszterek adattípusait bemutató 2. táblázatban láthatjuk. A táblázatból az is látható, hogy az I_{UGZA} modell számításhoz szükséges lombkorona vetület adatot csak kevés (20%) fakataszteri adatbázis tartalmazza. Ugyanakkor a fakataszterek elkészítése során bizonyos alapvető adattípusok felvételére törekedni kell. Szaller[7] szerint a törvényi előírásnak megfelelő, legegyszerűbb fakataszter adattartalma: a fa jelölése térképen vagy helyszínrajzon, a fa azonosítója, koordinátái, a fa terület-meghatározás alapú jelölése, település/kerület, fasor/park, szakasz/tömb, oldal/tábla, fa sorszáma, helyrajzi azonosító (HRSZ, házszám), a fa egyedi paraméterei: fafaj, törzsátmérő, koronaátmérő, famagasság, törzsmagasság, valamint a fa állapotfelmérésére vonatkozó egyéb adatok, védettség, kezelési javaslatok; a kataszter felvételének ideje, a felvételező neve). A zöldterületek allergológiai szempontból történő minősítéséhez a legfontosabb adatok a fafaj neve (magyarul és/vagy latinul) és darabszáma, amelyet valamennyi kataszter tartalmaz. Ezekkel az adatokkal tehát mindegyik kataszterben kiszámítható a zöldfelület minősítésre használható legegyszerűbb érték, az adott területen ill. útszakaszokon található allergén fajok százalékban kifejezett aránya.

2. táblázat: Hazai fakataszterekben tárolt adatok típusai

Table 2. Data types stored in tree cadastres in Hungary

Fakataszter	Budapest, sorfák	Budapest, Margit-sziget	Budapest, Orczy-kert	Budapest, Városliget	Eger	Fót	Gyoma-endrőd	Hévíz	Kalocsa	Szeged	Veszprém
Tree cadastre	Budapest, tree lines	Budapest, Margit island	Budapest, Orczy park	Budapest, city park	Eger	Fót	Gyoma-endrőd	Hévíz	Kalocsa	Szeged	Veszprém
azonosító (sorszám, kód)tree address (number, ID	a	a	a	a	a	-	-	a	a	a	a
utca név/ street name	a	-	-	-	-	-	-	a	a	-	-
házszám/ house number	a	-	-	-	-	a	-	-	a	-	-
szakaszhatárok/ sectors	a	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
latin név/ scientific name	a	a	a	a	a	a	-	a	a	a	a
magyar név /name in Hungarian	a	-	a	-	-	a	a	a	-	-	a
fa kora/tree age	a	-	-	-	-	a	-	a	a	-	-
fa magassága/tree height [m]*	a	a	-	a	a	-	-	-	a	a	-
törzs kórmérete/trunk circumference [cm]	-	-	-	-	-	-	a	-	a	-	-
törzsátmérő/DBH [cm]	a	a	a	a	a	a	-	a	a	a	a
törzsmagasság/trunk height [m]	-	-	-	-	a	a	-	-	-	a	-
korona átmérő/crown diameter [m]	-	a	a	a	a	-	-	a	-	a	-
korona vetület/crown projection area [m^2]*	-	b	b	b	b	-	-	b	-	a	-
Korona magasság/crown height [m]*	-	-	-	-	b	a	-	-	-	a	-
gyökérnyak átmérő/root collar diameter [cm]	-	-	-	-	a	-	-	-	-	-	-
egészségi állapot, kezelés/health status, treatment	a	a	a	a	-	-	a	a	-	a	-
kivágandó/ to be cut out	-	-	a	-	-	-	-	-	-	-	-
érték/value	-	a	a	a	-	-	-	a	-	-	-

a: rendelkezésre álló adat, b: számítható adat, *: I_{UGZA} modellben használt érték.

*a: available data, b: calculable data, *: needed for calculation in I_{UGZA}.*

Zöldterület minősítés — módszertani javaslat

A fenti megállapításokat összegezve arra a megállapításra jutottunk, hogy az I_{UGZA} modell hazai gyakorlati alkalmazásának komoly korlátokat szabnak az alábbi tényezők

a) a modellszámításhoz szükségs lombkorona vetületet csak kevés (20%) fakataszteri adatbázis tartalmazza;
b) vonalas létesítmények esetén a terület lehatárolása legtöbb esetben nem végezhető el egyértelműen.
c) a modellben használt, az egyes növényfajokra vonatkozó allergén érték (Potential Allergenic Value (PAV) [1,2,4]) nem tartalmaz megfelelő referenciákat az allergenitás alátámasztására, ezért támadható egy esetleges jogvitában[8].

Az I_{UGZA} modell felhasználásának korlátai miatt a zöldterület minősítés és szabályozás céljára egy kevésbé érzékeny zöldterület minősítési eljárást dolgoztunk ki. Ebben a park vagy fasor területe helyett a közterületi névvel azonosított területre számítjuk ki a zöldterület allergenitási értékét, amelyben az I_{UGZA} index helyett a különböző potenciális allergenitással rendelkező faegyedek arányával számolunk. A potenciális allergenitást a PAV helyett a CARE-S értékkel számítjuk ki [8]. A célértéket az I_{UGZA} által meghatározott értékekből számítjuk át. Az eljárás lépéseit az alábbiakban ismertetjük. Cariñanos és mtsai (2017) [7] szerint az I_{UGZA} index 0,30-as értéke felett az allergiások tüneteket tapasztalhatnak az adott zöldterület pollenkibocsátásának következtében. Ez az érték megfelel egy kb. 1000 m^2-es parknak, ahol a 10 m magas és 3 m-es sugarú lombkorona vetülettel rendelkező fák 35%-a erősen allergén.

A zöldterület minősítés lépései az alábbiak:

1.) A minősítendő terület kijelölése:

- park esetén a park közterületi elnevezésével (pl. Városliget), vagy geokoordinátákkal és/vagy térképes megjelöléssel azonosítható a terület
- utak, utcák, kerékpárutak, és más vonalas létesítmények esetén a minősítendő terület lehet egy közterületi sza-

kasz (pl. két keresztutca által közrezárt útszakasz) vagy a teljes közterület.

2.) A területen előforduló fákról és cserjékről katasztert készítünk (a felvételre javasolt adatok: a fa magyar és/vagy latin neve, lehetőség szerint, ill. új telepítésnél a kertészeti változat megadásával; a fa helye (pl. GPS koordináta), amely egyben a darabszámot is megadja. A potenciális allergenitás érték (CARE-S) egyes növénytaxonokra vonatkozóan az interneten [9], valamint a Közterületi Sorfák Jegyzékében hozzáférhető.

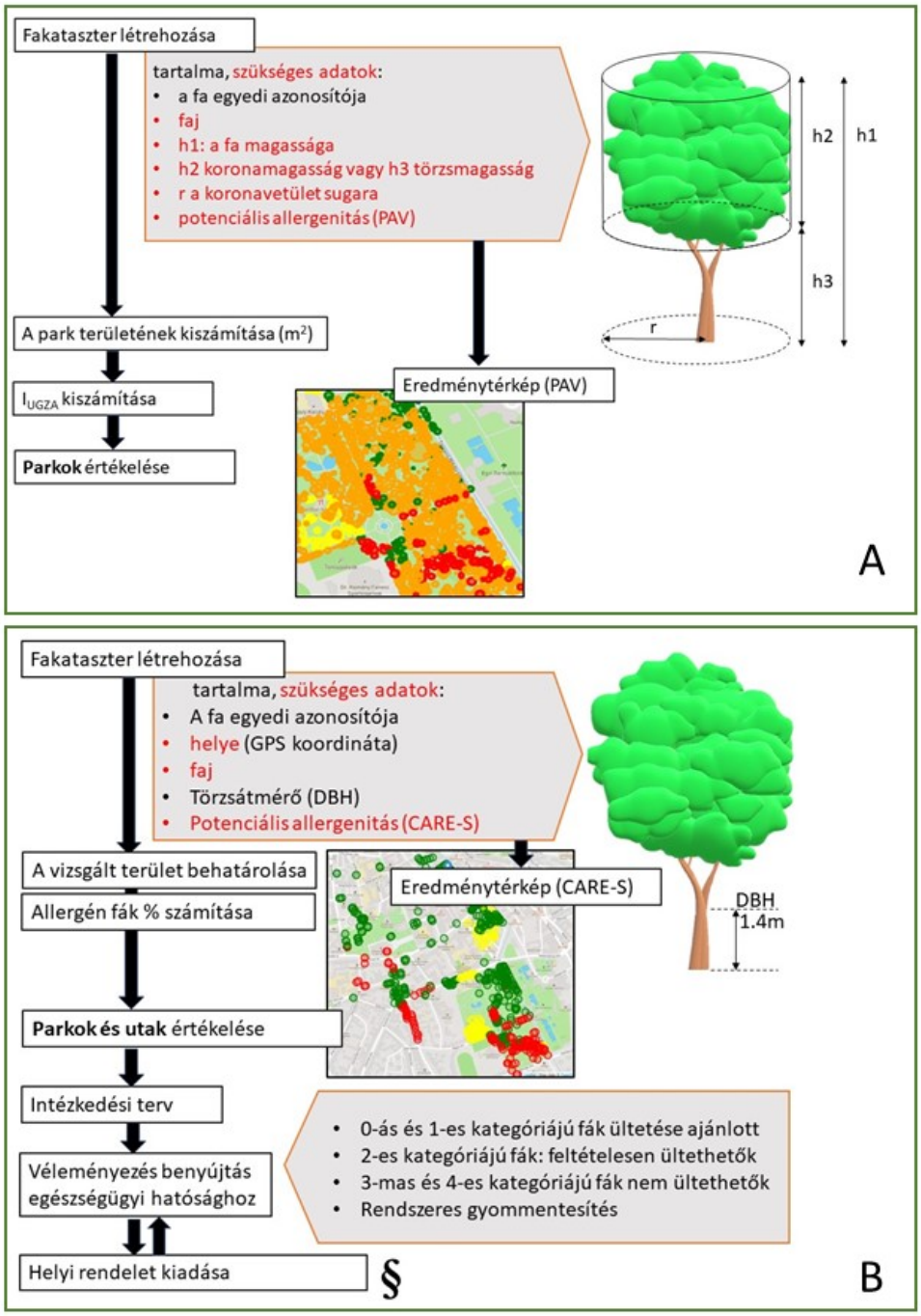
3.) A fakataszter alapján eredménytérképet állítunk elő, amelyen az egyes fák és cserjék potenciális allergenitását a megadott színkóddal jelöljük.

4.) A zöldterület minősítés: ennek során a különböző potenciális allergenitással rendelkező faegyedek arányát kiszámítjuk.

Alacsony allergén kibocsátású a terület, ha a faegyedek kevesebb, mint 10%-a az erős /nagyon erős potenciális allergenitású kategóriába tartozó fa és cserje egyedek aránya;

közepes, ha 11-34% az erős /nagyon erős potenciális allergenitású kategóriába tartozó fa és cserje egyedek aránya;

magas allergén kibocsátású, ha 34% feletti az erős /nagyon erős potenciális allergenitású kategóriába tartozó fa és cserje egyedek aránya. A magas allergén kibocsátású terület kifogásolt minősítést kap. A zöldterület minősítés folymatát a 3. ábrán is bemutatjuk.



3. ábra: A zöldterület minősítés folyamata. A: I_{UGZA} módszer szerint B: az új módszer szerint, amelynek révén, a javasolt további intézkedésekkel a zöldterületek allergén pollen kibocsátása csökkenthető.

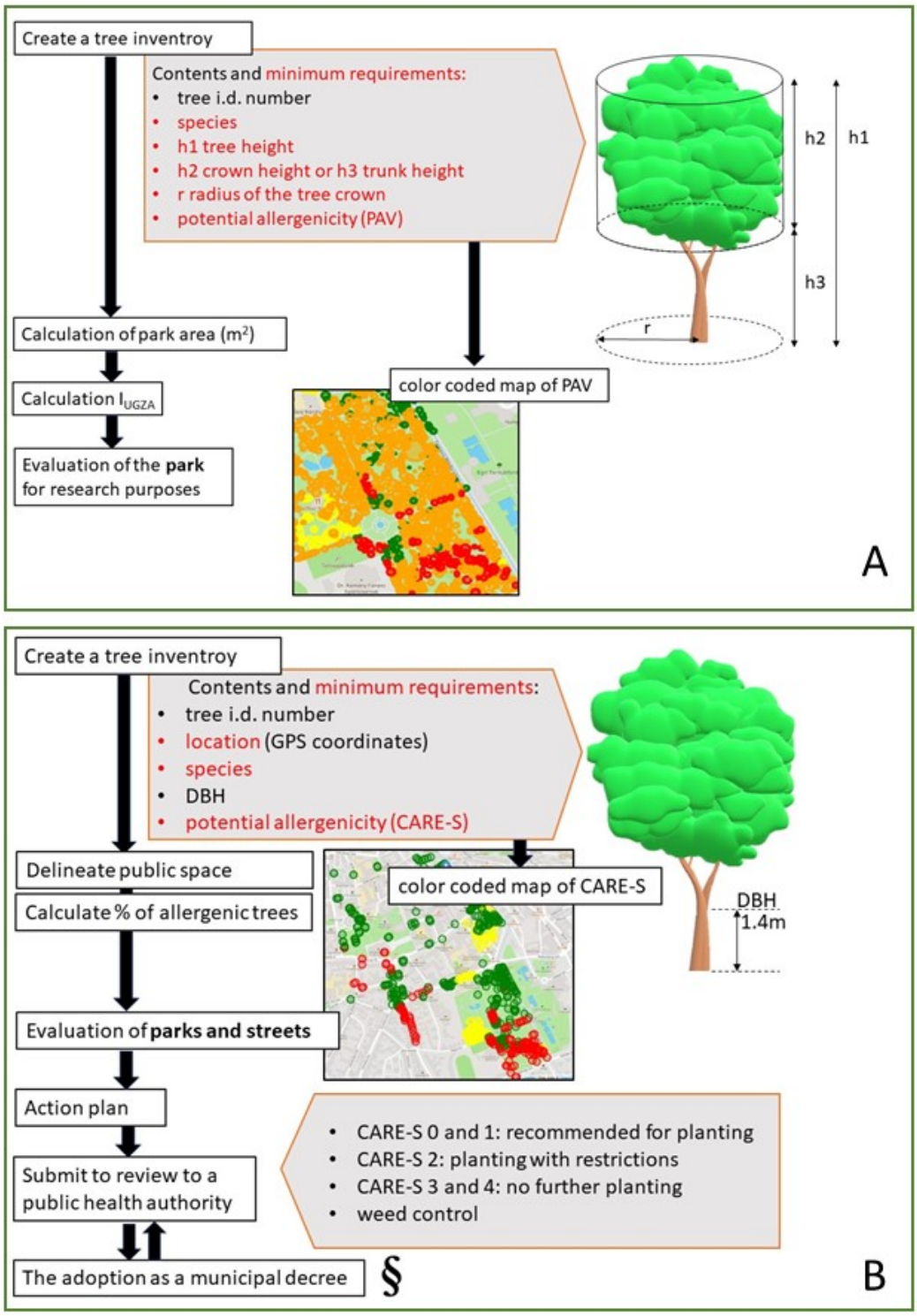


Figure 3. The evaluation process of green areas. A: according to the I_{UGZA} method B: according to the new method, through which the proposed additional measures can reduce the emission of allergen pollen in urban green areas.

A potenciális allergenitás alkalmazása a zöldterületek allergén pollen kibocsátásának csökkentésére

A pollen kibocsátó zöldterületek felmérésére alkalmas rendszer kidolgozása révén a növényzet fajösszetételéből és aerobiológiai tulajdonságaiból megadhatóvá válik az egyes meglévő vagy tervezett zöldterületek allergén pollen kibocsátási potenciálja. Az ajánlott módszer felhasználható a várostervezés növényzet-telepítési gyakorlatában, és akár új elemként is megjelenhet a zöldterület-tervezés szabályozásában, ahol egy adott faj, vagy változat allergenitását is figyelembe kell venni a hagyományosan értékelt szempontok (pl. várostűrés) mellett.

Virágzásuk idején a pollenadó fák jelentős mértékben hozzájárulhatnak az allergénterheléshez. Könnyű belátni, hogy e fák (egyéb okból történő) eltávolítása és nem allergizáló fafajokkal való cseréje alacsonyabb allergénterhelést eredményez. Az allergén pollenkibocsátás csökkentése érdekében tehát nem kell mást tenni, mint figyelembe venni a telepítendő fajok allergenitását a városi zöldterületek tervezésénél.

Ültetésre elsősorban a nem allergén vagy kis mértékben allergén fajokat javasoljuk (0-ás és 1-es kategória).

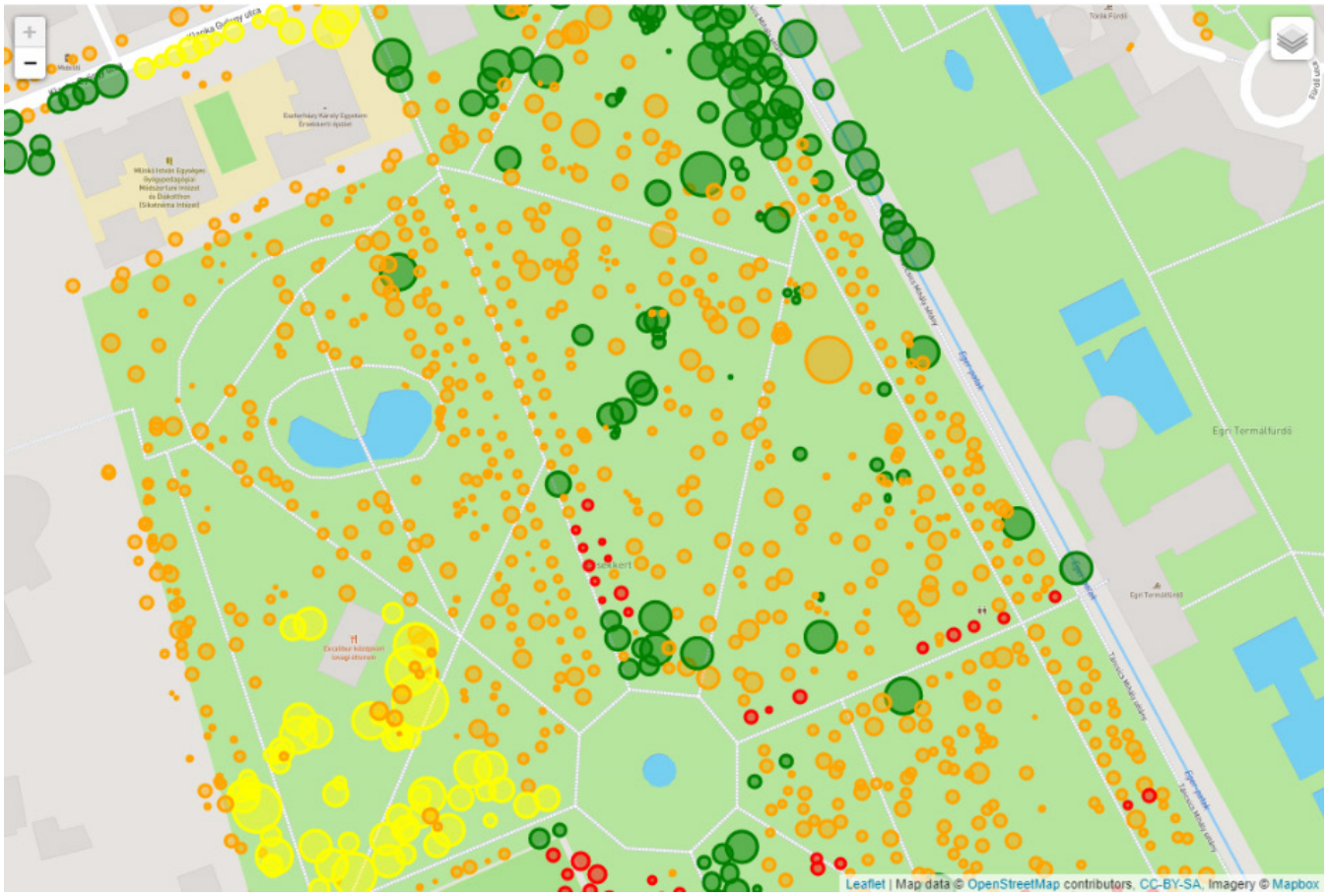
A mérsékelten allergén fajok (CARE-S 2-es kategória) telepítése bizonyos korlátozásokkal továbbra is folytatható, mivel az allergén pollenadó taxonok nem zárhatók ki teljes mértékben a közterületekről a biológiai diverzitás megőrzése érdekében. A lecsökkent biodiverzitás révén megnövekedne a növényállományok sérülékenysége [10]. Belterületen e fajok telepítése esetén az elegyarányuk a telepítési ponttól (az új fa ültetésének helyétől) számított 200 m sugarú körben max. 10% (a 200 m-es távolságot Skjøth és mtsai [11] számításai alapján adtuk meg). A mérsékelten allergén fák és cserjék közül a hazánkban gyakori nemzetségekbe *(Carpinus, Fraxinus, Morus, Populus)* tartozó fajok csak kis mennyiségben ültethetők a te-

lepüléseken. Összefüggő állományok, fasorok telepítése kerülendő az ún. védett területeken: a sűrűn lakott vagy nagy forgalmú területeken, iskolák, óvodák, bölcsődék, nyugdíjas otthonok, szabadtéri sportlétesítmények, egészségügyi ellátórendszer létesítményei 200 m-es körzetében, valamint gyógyhely minősítésű területeken. Kétlakiság esetében csak a női ivarú egyed választható. Ajánlott a hosszú távú cseréjük 0-ás vagy 1-es kategóriájú fajokra. A mérsékelten allergén fák és cserjék közül a hazánkban még nem meghonosodott fák és cserjék *(Cupressus, Olea, Ostrya)* ültetése kerülendő.

Az erősen és nagyon erősen allergén (3-mas és 4-es kategóriába sorolt) fák és cserjék további ültetése belterületen kerülendő. Már meglévő fák kivágása nem javasolt, viszont a hosszú távú cseréjük ajánlott nem allergizáló (0-ás és 1-es kategóriájú) fajokra. A közterületi sorfák jegyzékében e kategóriáknál az alábbi megjelölés szerepel: „közegészségügyi szempontból kerülendő az ültetése." A besorolást a Nemzeti Népegészségügyi Központ végzi, amelyet a Magyar Díszkertészek Szövetsége hoz nyílvánosságra. A jegyzéket a szakemberek rendszeresen felülvizsgálják és frissítik.

Az alkalmazásra példaként Eger belvárosáról előállított eredménytérképet mutatunk be a 4. ábrán [12]. A térkép a fent ismertetett módszer használatával a Treebase programmal készült. Az egri elemzést lakossági kérdőíves felméréssel egészítették ki. A beérkezett kérdőívek (n=126) alapján a válaszadók többsége szerint sokan látogatják a város zöldterületeit, ugyanakkor úgy vélik, hogy szükséges a város zöld környezetének jelenlegi állapotát javítani. Mind a zöldterületek számát, mind arányát kevesli a lakosság. A válaszadók érdeklődtek az őket körülvevő városi zöld környezet minősége és mennyisége iránt, valamint nyitottak voltak a produktívabb területhasználatra. Az allergiás válaszadók többségét csak időszakosan (szezonálisan) hátráltatja fa pollenallergiája a szabadidős tevékenységek gyakorlásában. A felmérésben megkérdezett pollenallergiás válaszadók közel egyharmada (n=13) gondolja

úgy, hogy az allergén fák cseréje változtatna a zöldterületeken töltött idejének mennyiségén, és ezzel életminőségén. A felmérés alapján megállapítható, hogy a városi zöld környezetre vonatkozó szemléletformáló tevékenységekre is szükség van.



4. ábra: Részlet Eger város zöldterület minősítésére vonatkozó értékelésből. Az egyes színek a fák és cserjék potenciális allergenitása szerint vannak megadva.

Figure 4. A part of the evaluation of green area of Eger. Each colour is given according to the potential allergenicity of trees and shrubs, tree data from city cadastre.

A fentiekben javasolt új zöldterület minősítési módszer a bevezetőben felsorolt követelményeknek eleget tesz, mivel:

- egyszerűen alkalmazható, ugyanis a meglévő fakataszterek alapján elvégezhető a felmérés. E módszerrel a zöldterületek minősítése a nyilvánosan hozzáférhető hazai kataszterek 100%-ában elvégezhető.
- Nem jelentkeznek a növényzet helyszíni felmérésével járó többletfeladatok vagy költségek, nem kívánja meg külső szakterület szakembereinek bevonását, mivel a fakataszter adatbázishoz könnyen hozzáilleszthető a potenciális allergenitást tartalmazó adatsor,
- objektív, mivel pontos módszertani leírás alapján végezhető mind a parkok, mind a fasorok minősítése,
- alkalmas arra, hogy egy későbbi jogszabály alapját képezze.

A soron következő lépés tehát az, hogy az allergénterhelés csökkentése érdekében kialakítsuk a városi zöldterületek tervezésére, kialakítására vonatkozó szabályozást.

További alkalmazási lehetőségek

Az zöldterület minősítés eredménytérképe korszerű térinformatikai eszközökkel megjeleníthető, és továbbfejleszthető mobiltelefonos alkalmazássá, amely segítheti az allergiásokat a pollenadó források elkerülésében, a tünetek megelőzésében, így a személyre szabott medicina új eszköze lehet. További kutatások során érdemes lenne a minősítési kategóriák ellenőrzését is elvégezni különböző minősítésű zöldterületek közelében élő allergiások tüneteinek erősségét rögzítő kérdőív vagy tüneti napló elemzésével.

Köszönetnyílvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Mányoki Gergelynek az 1. és 2. ábra elkészítésében való közreműködéséért.

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A szerzők nyilatkoznak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Anyagi támogatás

A módszer kidolgozását az EFOP-1.8.0.-VEKOP-17-2017-00001 azonosítószámú, az „Egészségügyi ellátórendszer szakmai módszertani fejlesztése" című kiemelt projekt biztosította.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségei.

Irodalomjegyzék

1. Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Quesada-Rubio, J-M.: Estimating the allergenic potential of urban green spaces: A case-study in Granada, Spain, Landscape Urban Planning, 123, 2014, 134– 144. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.009
2. Cariñanos P., Adinolfi C. , Díaz de la Guardia C: Characterization of Allergen Emission Sources in Urban Areas, J. Environ. Qual, 2016, 45:244–252. https://doi.org/10.2134/jeq2015.02.0075
3. Samson, R., Ningal, T. F., Tiwary, A., Grote, R., Fares, S., Saaroni, H., Cariñanos, P., & Järvi, L.: Species-specific information for enhancing ecosystem services. In The Urban Forest. Springer, Cham. 2017, 111-114, https://doi.org/10.1007/978-3-319-50280-9_12
4. Mányoki, G., Udvardy, O., Kajtor-Apatini, D., Orlóci, L., Magyar, D).: Budapesti kerékpárutak allergén pollenterhelése (Allergenic potential of tree lines along cycle tracks in Budapest). Egészségfejlesztés 2019, 60(4): 19-29.
5. Xu, J., Cai, Z., Wang, T., Liu, G., Tang, P., Ye, X. Exploring Spatial Distribution of Pollen Allergenic Risk Zones in Urban China. Sustainability, 2016, 8(10), 978, https://doi.org/10.3390/su8100978

6. Cariñanos, P., Casares-Porcel, M., Díaz de la Guardia, C., Aira, MJ., Belmonte, J., Boi, M., Elvira-Rendueles, B., De Linares, C., Fernández-Rodriguez, S., Maya-Manzano, JM., Pérez-Badía, R., Rodriguez-de la Cruz, D., Rodríguez-Rajo, FJ., Rojo-Úbeda, J., Romero-Zarco, C., Sánchez-Reyes, E., Sánchez-Sánchez, J., Tormo-Molina, R., Ana M., Vega Maray.: Assessing allergenicity in urban parks: a nature-based solution to reduce the impact on public health. Environ Res, 2017; 155:219-227, https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.015
7. Szaller, V.: Útmutató a fák nyílvántartásához és egyedi értékük kiszámításához. Magyar Faápolók Egyesületének kiadványa, 2012.
8. Magyar, D., Zséli, G., Szigeti, T., Páldy, A., Udvardy, O., Orlóci, L.: A növények potenciális allergenitása- áttekintés és módszertani javaslat. Egészégtudomány (in press), 2020.
9. Magyar, D., Gál, V., Jáki-Vékony, D., Szigeti, T. Hogyan válasszunk növényeket kertünkbe? Egészségtudomány, 2020, 64 (1-2), 95-96.
10. Arnold, E., Strohbach, MW., Warren, PS.: Allergenic potential of street trees in Boston, Massachusetts. in: Kabisch, N., Larondelle, N., & Reeve, A. (Eds.). Human-environmental interactions in cities: Challenges and opportunities of urban land use planning and green infrastructure. Cambridge Scholars Publishing, 2014, 115-141.
11. Skjøth, C., Ørby, P. V., Becker, T., Geels, C., Schlünssen, V., Sigsgaard, T., ... & Hertel, O.: Identifying urban sources as cause of elevated grass pollen concentrations using GIS and remote sensing. Biogeosciences, 2013, 10, 541-554. https://doi.org/10.5194/bg-10-541-2013
12. Szilágyi, A.: Eger város zöldterületének allergenitási vizsgálata térinformatikai eszközökkel. BSc. dolgozat, Szent István Egyetem, 2020.

Ábrahám Erika, Reibl Dorina, Bényi Mária, Czégeni Erika, Szabó Andrea

Budapest Főváros Kormányhivatal, Népegészségügyi Főosztály, Budapest - Government Office of the Capital City Budapest, Department of Public Health, Budapest

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.81-99

Kéztisztító és fertőtlenítő szerek lehetséges mellékhatásai

Possible side effects of cleaning and disinfecting agents

Összefoglalás

A fertőzés veszély, melyet a SARS-CoV-2 vírus jelent, jelentős mértékben megnövelte a tisztító- és fertőtlenítő szerek használatát. Ezeknek a szereknek a hatóanyagai és egyéb komponensei (színezőanyagok, tartósító szerek, illatanyagok) gyakran váltanak ki allergiás reakciót. (Erre utal a bőrgyógyászat által használt tesztek sora is.)

A vizsgálatba bevont 30 termék közül 27 tartalmazott egy vagy több allergiás reakciót kiváltani képes komponenst. Ezek közül a leggyakoribb az illatanyagok voltak – melyek a hatás szempontjából teljesen indifferensek, csak marketing célokat szolgálnak.

Az utóbbi években megnőtt az allergiás bőrbetegségek száma (az atópiás dermatitis betegek száma a 0-18 éves korcsoportban megduplázódott 2005-2017. között). Fontos, hogy a tömeges mértékű tisztító és fertőtlenítőszer hasz-

nálat során a lakosság a hatékony, de legkisebb allergén mellékhatással rendelkező szereket használja.

Kulcsszavak: SARS-CoV-2 vírus, tisztító- és fertőtlenítő szerek, allergének, atópiás dermatitisz

Abstract

The risk of infection posed by SARS-CoV-2 virus has significantly increased the use of cleaning and disinfecting agents. The active ingredients and other components of these agents (colorants, preservatives, fragrances) often cause an allergic reaction. (This is also indicated by the series of tests used by dermatology.)

Of the 30 products included in the study, 27 contained one or more components capable of eliciting an allergic reaction. The most common of these were fragrances - which are completely indifferent in terms of effect, for marketing purposes only.

The number of allergic skin diseases has increased in recent years (the number of patients with atopic dermatitis in the 0-18 age group doubled between 2005 and 2017). It is important that the population uses effective but minimal allergenic side effects when using cleaners and disinfectants.

Keywords: SARS-CoV-2 vírus cleaning and disinfecting agents, allergens, atopic dermatitis

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(4): 81-99
HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2020. augusztus 10.
Submitted: 10 August 2020
Elfogadva: 2020. október 27.
Accepted: 27 October 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Dr. Bényi Mária
E-mail: benyi.maria@gmail.com
Tel.: +36 30 4882366

Bevezetés

A COVID-19 járvány idején, 2020. évben soha nem látott mértékben megnőtt a felület- és kézfertőtlenítőszerek felhasználása, nemcsak az egészségügyi és szociális intézményekben, de gyermekintézményekben és a háztartásokban is. Azokon a helyeken, ahol nagy valószínűséggel előfordulhatnak fertőzöttek, betegek, a fertőtlenítés indokolt, hiszen a vizsgálatok alapján a koronavírus túlélése fém felületeken 2-5 nap, üvegen, kerámián, teflonon 5 nap, műanyag felületeken és gumin 5-6 nap, egyes megfigyelések szerint elérheti a 9 napot is [1,2]. Igazoltan hatékony koronavírus elleni komponensek például a quaterner ammónium, hidrogén peroxid, isopropanol, peroxiecetsav [3].

Toxikológusok felhívják a figyelmet arra, hogy a biocid hatású termékeknek, amennyiben nem megfelelő módon vagy hosszú ideig használják, mellékhatásai is lehetnek. A balesetszerű mérgezések esetén lenyelést követően a tápcsatorna, belégzés során a légzőrendszer károsodik. A hosszabb ideig levegőben lévő fertőtlenítőszerek okozhatnak légúti megbetegedést (krónikus bronchitis), bőr- és szemirritációt, vagy provokálhatnak allergiás reakciókat (asztma, allergiás conjunctivitis) [4]. A közvetlen humán hatásokon túl a természetes környezetünk is továbbterhelődik fertőtlenítőszer maradékokkal. A levegőn kívül a szennyvizekben, azokon keresztül a felszíni vizekbe is egyre több fertőtlenítőszer kerül, melynek hosszútávú következménye lehet töb-

bek között az is, hogy egyes mikroorganizmusok ellenálló képessége növekszik a fertőtlenítő anyagokkal szemben [5].

A kézfertőtlenítő szerek mellett a folyékony kéztisztító szerek forgalma és használata is nagyon megnövekedett az elmúlt hónapokban. Egy nagyobb vegyianyag kereskedés március-április hónapban a tervezett éves forgalmának 142%-át teljesítette [6]. A KSH adatai szerint a tisztítószerek forgalma 2019. év I. negyedévben 43 248 millió Ft, a II. negyedévben 49 077 millió Ft volt, 2020. ugyanez időszakában 57 151 millió Ft, illetve 54 437 millió Ft-ra emelkedett [7]. A folyóáras növekedés az első félévben meghaladta a 10%-ot.

Hatékonyság – baktericid, fungicid hatás – szempontjából az ITM is vizsgált véletlenszerűen kiválasztott, forgalomban lévő készítménysort [8].

A fertőtlenítő- és tisztító készítmények használatának egyik kevéssé vizsgált mellékhatása az allergiás bőrreakciók kialakulása, melyeket a bennük lévő allergén (szenzibilizáló) komponensek válthatnak ki. Vizsgálatunkban, melyről beszámolunk, kéztisztító és fertőtlenítőszerek egy csoportját elemeztük célzottan az allergén komponensek vonatkozásában.

Adatok, módszer

Jogszabályi háttér

A *biocid termékek forgalmazásának és felhasználásának feltételeit* az Európai Parlament és a Tanács 528/2012/EU Rendelete tartalmazza (a továbbiakban: BPR rendelet), mely Magyarországon közvetlenül alkalmazandó. A BPR rendelet *a kémiai biztonságról szóló* 2000. évi XXV. törvényben, illetve *a vegyi anyagok regisztrálásáról, értékeléséről, engedélyezéséről és korlátozásáról szóló* 1907/2006/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletben (a továbbiakban: REACH) és az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról szóló 1272/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletben (a továbbiakban: CLP) foglaltakon

felüli követelményeket és előírásokat tartalmaz. Ilyenek a biocid engedélyezés, a biztonsági adatlapokra és címkékre vonatkozó kiegészítő követelmények.

A BPR rendelet alapján az egyes hatóanyagok jóváhagyásáig tartó ún. „átmeneti időszakban" a biocid termékek forgalomba hozatalát a tagállamok saját, aktuálisan érvényben lévő nemzeti jogszabályrendszerük alapján szabályozzák. A BPR rendeletet a 316/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet illeszti a magyar jogrendszerhez.

Az „átmeneti időszakban" csak bizonyos terméktípusokba tartozó biocid termékek engedélykötelesek. Ezek közé tartoznak – egyebek mellett – az 1. terméktípusba tartozó, humán-egészségügyi célra alkalmas fertőtlenítőszerek (a kézfertőtlenítő gélek is), melyek a magyar Biocid Nemzeti Kompetens Hatóságként működő Nemzeti Népegészségügyi Központ által kiadott engedély alapján hozhatók forgalomba és használhatók fel.

A kozmetikai termékek különálló szabályozás alá tartoznak. Ezen termékek forgalomba hozatali feltételeit a 1223/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szabályozza. Bár a termékcsoport alapanyagaira vonatkoznak a kémiai biztonságról szóló rendelet, valamint a REACH és CLP rendelet előírásai, de a végfelhasználónak szánt, készterméknek minősülő kozmetikumokra már nem. Ez alapján a kozmetikumok esetében nincs szükség biztonsági adatlapra, címkézésüket a kozmetikai (és nem a CLP) rendelet szerint kell végezni. Nincs engedélyezés, viszont az EU-ban a Kozmetikai Termékek Bejelentési Portáljára (CPNP) regisztrálni kell a termékeket, továbbá a kozmetikumhoz termékinformációs dokumentumot kell összeállítani.

Kéztisztítók

A vizsgálatba 15 – webshopokban illetve drogériákban nagyon gyakran forgalmazott – kéztisztító került bevonásra. Többségük (Bardolife, Innosept, Sanytol, Ria, HiGel, Dettol, Bradosan, Zuzu) a nagykereskedelmi áruházlán-

cok (pl. METRO, DM, Rojaker, Alpha-vet) termékkínálatának állandó és piacvezető képviselői. Egyes forgalmazók saját márkás termékeinek kereskedelme jelentősen megnőtt. A DM áruházlánc fertőtlenítő- és kéztisztítószer forgalma az elmúlt hónapokban 29%-os emelkedést mutatott. (Az adat a DM saját kimutatásából származik, melyet a szerzők kérésére küldtek meg). Jelentősen megnőtt az érdeklődés a különböző kéztisztító formulációk iránt, így például egyes saját márkás termékek (pl. Balea) tisztítókendő, kézgél és a hagyományos szappan formájának forgalma is emelkedett.

Magyarországon a kozmetikumok tekintetében nemzeti piacfelügyeleti hatóságként az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (a továbbiakban: OGYÉI) van kijelölve. Az OGYÉI weboldalán (www.ogyei.gov.hu) megtalálhatók a kozmetikumok gyártásával és forgalmazásával kapcsolatos kozmetikumot előállítók, kereskedők, kozmetikai piacfelügyeleti szervek, továbbá a lakosság részére szükséges általános információk.

A kéztisztítók kozmetikumoknak minősülnek, így előírás a CPNP rendszerbe való bejelentésük. A gyártó/forgalmazó köteles feltölteni a portálra a termék címkéjét, melyen az összetevők szerepelnek. A 1223/2009/EK rendelet értelmében egy összetevő feltüntetése akkor szükséges az „Ingredients" részben, ha mennyisége a termékben 0,001% felett van. A címkén az allergén anyagokat nem kell kiemelni.

Kozmetikumokkal kapcsolatos, a laikusok számára is hozzáférhető és könnyen érthető, magyar nyelvű weboldal a „Krémmánia" [9]. Ezen a honlapon az *Environmental Working Group* (a továbbiakban: EWG, non-profit szervezet, központja Washington DC) tesz közzé adatokat a kozmetikai termékekről, illetve azok összetevőiről. A honlap szerint az EWG adatbázisban tudományos cikkeken alapuló tényeket közölnek.

A „Krémmánia" weboldalon a kozmetikumokban található anyagokról a következő információk jelennek meg:

- az összetevők funkciói (pl.: hidratáló, tisztítószer, emulgeálószer),

- EWG kockázat (0-10 közötti skálán a tudományos vizsgálatok alapján becsült egészségügyi kockázat értéke. Minél magasabb az érték, annál nagyobb a kockázat),
- EWG adat (3 fokozat létezik az információ mennyiségétől függően: alacsony – közepes – magas),
- irritatív index (kifejezi, hogy a vizsgált összetevő milyen mértékben irritálja a bőrt, 0-5 skálán).

Az összetevők esetleges allergizáló hatásáról a „Krémmánia" honlapon bővebb leírás ad további tájékoztatást.

A kiválasztott 15 kéztisztító termék összetevőit megvizsgáltuk CPNP-n és a „Krémmánia" honlapon. A kapott információk alapján megállapítottuk, hogy tartalmaz-e a termék allergén hatású összetevőt, és allergizáló hatása az EWG kockázat alapján milyen mértékű:

- nem vagy kevéssé allergizáló
- közepesen allergizáló
- nagyon allergizáló.

Fertőtlenítő szerek

A vizsgálat során az egykori ÁNTSZ (jelenleg archív formában működő internetes felületén) nyilvánosan elérhető fertőtlenítőszer adatbázisából [10], valamint a drogériák és az online piacterek kínálatából 15 db kézfertőtlenítő szer véletlenszerű kiválasztására került sor.

Ezt követően a vizsgálatba bevont keverékeket részletesen megvizsgáltuk a hozzájuk tartozó biztonsági adatlap, veszélyességre utaló címke, a forgalomba hozatali engedély, valamint az Európai Vegyianyag-ügynökség weboldalán [11] található információk és adatbázisok alapján.

Eredmények

A kéztisztítókkal és biocid termékekkel kapcsolatos eredményeket az 1. és 2. táblázatban adjuk meg.

A kéztisztítók közül kilenc webáruházból származik, hat pedig (1.,2.,3.,4.,5.,6. sor) nagyobb üzletláncok (Rossmann és DM) kínálatából.

1. táblázat: Kéztisztítók összetevői allergizáló hatásuk jellemzői alapján

Sor-szám	Kéztisztítók	Összetevők		
		Nem vagy kevéssé allergizáló	Közepesen allergizáló	Nagyon allergi-záló
1.	Balea dinnye illatú	Glycerin, Mentha Piperita (Peppermint) Leaf Extract, Carbomer, Butyl Methoxydibenzoylmethane, Aminomethyl Propanol, Sodium Chloride, Sodium Sulfate, Sodium Benzoate	Alcohol Denat., Benzophenone-4, Ethylhexyl Salicylate, Propylene Glycol	Parfüm/ Fragrance*
2.	Charlotte kéztisztító gél 70% alkohol tartalommal	Carbomer, Glycerin, Aloe Barbadensis (Aloe Vera) Leaf Extract,	Alcohol Denat., Triethanolamine, Propylene Glycol, Citral	Parfüm/ Fragrance*
3.	Colour Intense Alkoholos kéztisztító gél citrusos	Carbomer, Glycerin, Panthenol, Menthol, Dimethicone Methacrylate Copolymer	Ethyl Alcohol, Triethanolamine, Propylene Glycol	Parfüm/ Fragrance*
4.	Colour Intense Alkoholos kéztisztító gél kamillás	Carbomer, Glycerin, Panthenol, Menthol, Dimethicone Methacrylate Copolymer	Ethyl Alcohol, Triethanolamine, Propylene Glycol	Parfüm/ Fragrance*
5.	Colour Intense Alkoholos kéztiszíró gél lótuszvirágos	Carbomer, Glycerin, Panthenol, Menthol, Dimethicone Methacrylate Copolymer	Ethyl Alcohol, Triethanolamine, Propylene Glycol	Parfüm/ Fragrance*
6.	Isana Exotic	Dimethyl Ether, Glycerin, Panthenol,	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Tocopheryl Acetate, Limonene	Parfüm/ Fragrance*
7.	Isana Floral	Dimethyl Ether, Glycerin, Panthenol,	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Tocopheryl Acetate, Citronellol, Geraniol, Linalool	Parfüm/ Fragrance, Benzyl Salicylate
8.	Genera KO Germs	Carbomer, Aloe Barbadensis (Aloe Vera) Leaf Extract	Alcohol Denat., PEG-75 Lanolin, Triethanolamine, Hexyl Cinnamal, Citronellol, Geraniol, Limonene, Linalool	Parfüm/ Fragrance*

9.	Manna kéztisztító spray	Glycerin	Isopropyl Alcohol, Hydrogen Peroxide	
10.	Nesti Danti kéztisztító gél	Carbomer, Calendula Officinalis (Pot Marigold) Flower Extract, Disodium EDTA	Alcohol Denat., PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Triethanolamine	Parfüm/ Fragrance*, DMDM Hydantoin
11.	Pure kéztisztító gél	TEA-Lauryl Sulfate, Lauramide Dea, Polyethylene, Disodium Laureth Sulfosuccinate, Tetrasodium EDTA	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Triethanolamine, Hexyl Cinnamal	Parfüm/ Fragrance*
12.	SpiriTime kéztisztító gél Flower	Glycerin, Citric Acid, Rosa Hybrid Flower Extract, Sodium Benzoate, Lactose, Cellulose, Hydroxypropyl Methylcellulose, Ammonium Acryloyldimethyl Taurate/VP Copolymer	Alcohol Denat., Potassium Sorbate, Tocopheryl Acetate, Linalool, Citronellol, Citral, Limonene	Parfüm/ Fragrance*
13.	SpiriTime kéztisztító gél Fruity	Glycerin, Prunus Cerasus Flower Extract, Mannitol, Hydroxypropyl Methylcellulose, Ammonium Acryloyldimethyl Taurate/VP Copolymer	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Tocopheryl Acetate, Alpha-Isomethyl Ionone, Citronellol, Linalool, Geraniol	Parfüm/ Fragrance*, Benzyl Salicylate
14.	SpiriTime kéztisztító spray Limited Edition	Glycerin, Vanilla Planifolia Fruit Powder	Alcohol Denat., Propylene Glycol	Parfüm/ Fragrance*
15.	Yves Rocher kéztisztító gél	Glycerin, Ammonium Acryloyldimethyl Taurate/VP Copolymer	Alcohol Denat.	Parfüm/ Fragrance*

Table 1. Hand cleansing ingredients based on the characteristics of their allergenic effect

Serial number	Hand cleaners	Components		
		Non or almost non-allergenic	Moderatly allergenic	Very allergenic
1.	Balea Hand Cleansing Gel Minty Melon	Glycerin, Mentha Piperita (Peppermint) Leaf Extract, Carbomer, Butyl Methoxydibenzoylmethane, Aminomethyl Propanol, Sodium Chloride, Sodium Sulfate, Sodium Benzoate	Alcohol Denat., Benzophenone-4, Ethylhexyl Salicylate, Propylene Glycol	Perfume/ Fragrance*
2.	Charlotte Hand Cleansing Gel with 70% Alcohol	Carbomer, Glycerin, Aloe Barbadensis (Aloe Vera) Leaf Extract,	Alcohol Denat., Triethanolamine, Propylene Glycol, Citral	Perfume/ Fragrance*
3.	Colour Intense Hand Cleansing Gel Citrus	Carbomer, Glycerin, Panthenol, Menthol, Dimethicone Methacrylate Copolymer	Ethyl Alcohol, Triethanolamine, Propylene Glycol	Perfume/ Fragrance*
4.	Colour Intense Hand Cleansing Gel Chamomile	Carbomer, Glycerin, Panthenol, Menthol, Dimethicone Methacrylate Copolymer	Ethyl Alcohol, Triethanolamine, Propylene Glycol	Perfume/ Fragrance*
5.	Colour Intense Hand Cleansing Gel Lotus Flower	Carbomer, Glycerin, Panthenol, Menthol, Dimethicone Methacrylate Copolymer	Ethyl Alcohol, Triethanolamine, Propylene Glycol	Perfume/ Fragrance*
6.	Isana Hygiene Spray Exotic	Dimethyl Ether, Glycerin, Panthenol,	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Tocopheryl Acetate, Limonene	Perfume/ Fragrance*
7.	Isana Hygiene Spray Floral	Dimethyl Ether, Glycerin, Panthenol,	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Tocopheryl Acetate, Citronellol, Geraniol, Linalool	Perfume/ Fragrance, Benzyl Salicylate
8.	Genera KO Germs	Carbomer, Aloe Barbadensis (Aloe Vera) Leaf Extract	Alcohol Denat., PEG-75 Lanolin, Triethanolamine, Hexyl Cinnamal, Citronellol, Geraniol, Limonene, Linalool	Perfume/ Fragrance*

9.	Manna Hygienic Hand Spray	Glycerin	Isopropyl Alcohol, Hydrogen Peroxide	
10.	Nesti Danti Hand Cleansing Gel	Carbomer, Calendula Officinalis (Pot Marigold) Flower Extract, Disodium EDTA	Alcohol Denat., PEG-40 Hydrogenated Castor Oil, Triethanolamine	Perfume/ Fragrance*, DMDM Hydantoin
11.	Pure Hand Cleanse Gel with antibacterial effect	TEA-Lauryl Sulfate, Lauramide Dea, Polyethylene, Disodium Laureth Sulfosuccinate, Tetrasodium EDTA	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Triethanolamine, Hexyl Cinnamal	Perfume/ Fragrance*
12.	SpiriTime Cleansing Hand Gel Flower	Glycerin, Citric Acid, Rosa Hybrid Flower Extract, Sodium Benzoate, Lactose, Cellulose, Hydroxypropyl Methylcellulose, Ammonium Acryloyldimethyl Taurate/ VP Copolymer	Alcohol Denat., Potassium Sorbate, Tocopheryl Acetate, Linalool, Citronellol, Citral, Limonene	Perfume/ Fragrance*
13.	SpiriTime Cleansing Hand Gel Fruity	Glycerin, Prunus Cerasus Flower Extract, Mannitol, Hydroxypropyl Methylcellulose, Ammonium Acryloyldimethyl Taurate/ VP Copolymer	Alcohol Denat., Propylene Glycol, Tocopheryl Acetate, Alpha-Isomethyl Ionone, Citronellol, Linalool, Geraniol	Perfume/ Fragrance*, Benzyl Salicylate
14.	SpiriTime Cleansing Hand Spray Limited Edition	Glycerin, Vanilla Planifolia Fruit Powder	Alcohol Denat., Propylene Glycol	Perfume/ Fragrance*
15.	Yves Rocher Hand Cleansing Gel	Glycerin, Ammonium Acryloyldimethyl Taurate/ VP Copolymer	Alcohol Denat.	Perfume/ Fragrance*

Az általunk vizsgált 15 kéztisztítóból 14-ben (a Manna kéztisztító kivételével mindegyikben) található illatallergén, azaz Perfume/Fragrance (egyik elnevezés az USA-ban, a másik Európában elterjedt). A Perfume/Fragrance több illatanyag együttes elnevezése, EWG kockázati értéke magas: 8 [12].

A 15-ből 3 termék esetében 2 allergén anyag is szerepelt. Az illatanyagok mellett 2 termékben a „Benzyl Salicylate" (UV szűrő összetevő), illetve 1 termékben a DMDM Hydantoin (tartósítószer, EWG kockázat: 7) található.

A magas kockázatú anyagok mellett további közepes allergén kockázatot jelentő összetevők is találhatók (ld 1. táblázat 3. oszlop), melyek közül leggyakoribb a denaturált szesz és a propylen glycol.

Biocidok

A vizsgálatba vont 15 fertőtlenítőszer közül 4 webáruházból származik, 11 a nagyobb üzletláncok (METRO, DM, Rossmann) állandó termékkínálatából.

2. táblázat: Kézfertőtlenítők összetevői allergizáló jellemzőik alapján

Sorszám	Kézfertőtlenítőszer	Biocid hatóanyag	Szenzibilizáló összetevő	Illatanyag-tartalom
1.	Bradolife higiénés kézfertőtlenítő gél	etanol (CAS: 64-17-5)	Nem	Igen
2.	INNO-SEPT gél extra	etanol (CAS: 64-17-5); propán-2-ol (CAS: 67-63-0); didecil-dimetil-ammónium-klorid (CAS: 7173-51-5); alkil(C12-16) dimetil-benzil-ammónium-klorid (CAS: 68424-85-1)	Igen (Citral, Citronellol, Geraniol, Limonene)	Igen
3.	At Hand kézfertőtlenítő	etanol (CAS: 64-17-5)	Nem	Igen (menta kivonat)

4.	JimJams Antibakteriális kéz- és bőrfertőtlenítő spray	etanol (CAS: 64-17-5), didecil-dimetil-ammónium-klorid (CAS: 7173-51-5), alkil(C12-C16) dimetil-benzil-ammónium-klorid (CAS: 68424-85-1)	Nem	Nem
5.	Solanie Antibakteriális kéz- és bőrfertőtlenítő spray	etanol (CAS: 64-17-5), didecil-dimetil-ammónium-klorid (CAS: 7173-51-5), alkil(C12-C16) dimetil-benzil-ammónium-klorid (CAS: 68424-85-1)	Nem	Nem
6.	Sanytol Fertőtlenítő Kéztisztító Zselé	etanol (CAS: 64-17-5)	Nem	Igen
7.	RIA kézfertőtlenítő gél	etanol (CAS: 64-17-5), propán-2-ol (CAS: 67-63-0)	Nem	Igen (+gyógynövény kivonat)
8.	HiGel Kézfertőtlenítő Gél	etanol (CAS: 64-17-5), propán-2-ol (CAS: 67-63-0)	Nem	Igen
9.	Dettol Antibakteriális Kézfertőtlenítő Gél	etanol (CAS: 64-17-5)	Nem	Igen
10.	Naturland 99,9 Kézfertőtlenítő gél	etanol (CAS: 64-17-5)	Nem	Igen
11.	Glory Kézfertőtlenítő gél	etanol (CAS: 64-17-5)	Nem	Igen (+ színezék)
12.	Caosept Kéz- és Bőrfertőtlenítő Gél	etanol (CAS: 64-17-5); Alkyldimetil-benzil ammonium klorid (CAS: 68391-01-5); Alkyldimetil-ethylbenzil ammonium klorid (CAS: 85409-23-0)	Nem	Igen (+ színezék)
13.	Bradoman Soft	etanol (CAS: 64-17-5); alkil(C12-C16) dimetil-benzil-ammonium-klorid (CAS: 68424-85-1)	Nem	Igen
14.	Zazu gél	etanol (CAS:64-17-5); biphenil-2-ol (CAS: 90-43-7)	Igen (Benzyl alkohol (CAS: 100-51-6))	Igen (+ színezék)
15.	CrystalSept kéz- és bőrfertőtlenítőszer	etanol (CAS:64-17-5); alkil(C12-C16) dimetil-benzil-ammonium-klorid (CAS: 68424-85-1); biphenil-2-ol (CAS: 90-43-7)	Nem	Igen

Table 2. Disinfectant ingredients based on the characteristics of their allergenic effect

	Disinfectant	Biocidal active substance	Sensitiser ingredient	Fra-grance
1.	Bradolife Hand disinfectant gel	ethanol (CAS: 64-17-5)	No	Yes
2.	INNO-SEPT gel extra	ethanol (CAS: 64-17-5); propan-2-ol (CAS: 67-63-0); didecyldimethylammonium chloride (CAS: 7173-51-5); quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides (CAS: 68424-85-1)	Yes (Citral, Citronellol, Geraniol, Limonene)	Yes
3.	At Hand hand disinfectant	ethanol (CAS: 64-17-5)	No	Yes
4.	JimJams Antibacterial hand and skin disinfectant spray	ethanol (CAS: 64-17-5), didecyldimethylammonium chloride (CAS: 7173-51-5), quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides (CAS: 68424-85-1)	No	No
5.	Solanie Antibacterial hand and skin disinfectant spray	ethanol (CAS: 64-17-5), didecyldimethylammonium chloride (CAS: 7173-51-5), quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides (CAS: 68424-85-1)	No	No
6.	Sanytol Hand sanitizer gel	ethanol (CAS: 64-17-5)	No	Yes
7.	RIA Hand disinfectant gel	ethanol (CAS: 64-17-5), propán-2-ol (CAS: 67-63-0)	No	Yes
8.	HiGel Hand disinfectant gel	ethanol (CAS: 64-17-5), propan-2-ol (CAS: 67-63-0)	No	Yes
9.	Dettol Antibacterial sanitizer gel	ethanol (CAS: 64-17-5)	No	Yes
10.	Naturland 99.9 Hand disinfectant gel	ethanol (CAS: 64-17-5)	No	Yes
11.	Glory Hand sanitizer gel	ethanol (CAS: 64-17-5)	No	Yes

12.	Caosept Hand and skin disinfectant gel	ethanol (CAS: 64-17-5); quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-18-alkyldimethyl, chlorides (CAS: 68391-01-5); quaternary ammonium compounds, C12-14-alkyl[(ethylphenyl)methyl]dimethyl, chlorides (CAS: 85409-23-0)	No	Yes
13.	Bradoman Soft	ethanol (CAS: 64-17-5); quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides (CAS: 68424-85-1)	No	Yes
14.	Zazu gel	ethanol (CAS:64-17-5); biphenyl-2-ol (CAS: 90-43-7)	Yes (Benzyl alcohol (CAS: 100-51-6))	Yes
15.	CrystalSept Hand and skin disinfectant	ethanol (CAS:64-17-5); quaternary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl, chlorides (CAS: 68424-85-1); biphenyl-2-ol (CAS: 90-43-7)	No	Yes

A 2. táblázatban szereplő adatok alapján megállapítható, hogy a 15 db kézfertőtlenítő szerből mindössze két termék alapanyagai között nem szerepel szenzibilizáló összetevő, illetve allergén illatanyag.

A keverék légzőszervi, illetve bőrszenzibilizáló összetevőire vonatkozó kiváltási koncentráció-határérték a specifikus (ennek hiányában az általános) koncentráció-határérték egytizede. A CLP rendelet értelmében a már allergiás egyének védelme érdekében azon keverékhez, amely légzőszervi, illetve bőrszenzibilizáló összetevőt a kiváltási koncentráció felett tartalmaz, biztonsági adatlap szükséges, és mind a címkén, mind a biztonsági adatlapon fel kell tüntetni a szenzibilizáló anyagot.

A 2. sorszámú biocid termékben kiváltási koncentráció-határértéket meghaladó szenzibilizáló besorolással rendelkező összetevő (illatanyag-mix) található. (A veszélyre a termék címkéjén és a biztonsági adatlapjában található ún. „EUH 208” kódszámú figyelmeztető mondat formájában van utalás.)

A 14. sorszámú biocid termék összetevői között olyan anyag szerepel, amely a 1223/2009/EK rendelet III. mellékletében felsorolt allergénként van azonosítva, azaz kozmetikai készítményekben csak meghatározott koncent-

rációban lehet jelen. Egyéb szabályozások és besorolások alapján nem kapott érzékenyítő osztályozást ez az anyag, biocid összetevőként való felhasználása nem ütközik korlátozásba.

A 2. táblázatban szereplő kézfertőtlenítő szerek biocid hatóanyagként etanolt tartalmaznak. Két termék kivételével mindegyik tartalmaz illatanyagot és esetenként színezőanyagot is, amelyeknek tanulmányok szerint az allergiás reakció kiváltásában feltételezhetően nagy szerepük van [13].

Megbeszélés

A lakosság allergiás bőrbetegségeinek száma az ún. fejlett világban, így hazánkban is, egyre nő. Már a csecsemők körében is előfordul. A szakemberek becslése alapján az 5 év alatti gyermekek 10-15%-a lehet érintett, a felnőtt lakosság körében 5-10%-osra teszik az arányt [14].

Az allergiás bőrmegbetegedéseknek számos formája van – atópiás dermatitisz, csalánkiütés, ekcéma [15] –, melyek patomechanizmusa eltér egymástól, de kialakulásukban az egyéni genetikai adottságok mellett, szerepet játszanak a külső környezetben megtalálható allergén komponensek [16]. A háziorvosi, házi gyermekorvosi jelentések alapján (OSAP 1021) látható, hogy a 0-19 éves korosztályban az atópiás dermatitisz 2005-2017. között megduplázódott, 44 000-ről 97 000 főre nőtt [17].

A bőrgyógyászok által használt epicutan tesztek között vannak kozmetikum, fertőtlenítőszer összetevők, például: Fragrance Mix I., Fragrance Mix II., kálium-dikromát, MCI/MI, kolophonium, thiomersal, MDBGN [18]. Az általunk vizsgált termékekben a bőrgyógyászok által alkalmazott tesztekkel kimutatható illatanyagok közül leggyakrabban a geraniol, benzil-alkohol, citronellal, oil of peppermint volt fellelhető. Az általunk vizsgált 30 készítményből 27 tartalmazott illatanyagot. Négy termékben egyéb erősen allergizáló anyagok is előfordultak. Ezenkívül egy vagy több közepesen allergizáló komponens található gyakorlatilag minden kéztisztító szerben.

A vizsgálattal szerettük volna ráirányítani a figyelmet arra, hogy az egyre növekvő allergiás bőrbetegségek kialakulásában a genetikai tényezők és a természetben előforduló elemek (pollen, élelmiszer) mellett nagy szerepe van a mesterségesen előállított termékeknek, így a kéztisztítókban és kézfertőtlenítőkben található allergizáló komponenseknek is. A készítményekben az allergiát kiváltani képes adalékok funkcionálisan szükségtelenek. Például az általánosan alkalmazott illatanyagok hatóanyagot nem tartalmaznak, allergizáló hatásuk viszont jelentős.

Szakmai szempontból megfontolandónak tartjuk, hogy a nemzeti hatóságként működő OGYÉI a kozmetikai készítmények terén nagyobb segítséget nyújtson az egészségügyi, közegészségügyi szakembereknek, de a lakosságnak is. A fertőtlenítőszerek száma 2017. óta is rohamosan növekedett, ezért azok közzétételének folyamatossága is indokolt egy országos népegészségügyi szervezet honlapján.

Jelenleg az atópiás dermatitiszen kívül egyéb hozzáférhető egészségügyi adat az allergiás bőrbetegségek terén nem áll rendelkezésre. Ezért a bőrgyógyászati tesztekben és a kozmetikumokban, fertőtlenítőszerekben fellelhető allergizáló anyagok ismerete mellett szükség lenne a közegészségügyi szakmának visszacsatolásra a tekintetben, hogy mely összetevőket szűrik ki leggyakrabban az epicután, illetve egyéb allergiás tesztek alkalmával. Éves szinten mindössze 1-4 db bejelentés érkezik az OGYÉI-hez a kozmetikai szerekkel kapcsolatos súlyos, nem kívánt mellékhatásokkal kapcsolatban. (Horkayné Móré Edit előadásából, 2018.) A tisztító- és fertőtlenítőszerek használata során fontos elv a célszerűség. A koronavírus inaktiválása nem kíván különleges vegyszereket [19], tekintettel arra, hogy a vírus lipidburka zsíroldószerekre érzékeny. Járványos időszakokban különösen fontos a tisztítás, fertőtlenítés, de az is, hogy ezek a folyamatok olyan szerekkel történjenek, melyeknek kedvezőtlen mellékhatásai minimálisak [20].

Nyilatkozatok

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A szerzők nyilatkoznak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Szerzői munkamegosztás

Á.E.: fertőtlenítőszerek (adatok, módszer, készítmények vizsgálata, összesítés), R.D.: kéztisztítószerek (adatok, módszer, készítmények vizsgálata, összesítés), B.M.: ötlet, irodalom, írás szerkesztése, szövegezése, C.E.: szaktanácsadás kémiai biztonság terén, Sz. A.: szaktanácsadás kozmetikumok terén

Anyagi támogatás

Nem történt.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségei.

Irodalomjegyzék

1. http://waocp.com/journal/index.php/apjec/article/view/363/1326
2. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7280109/
3. https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/10408444.2020.1790499?needAccess=true
4. https://academic.oup.com/jac/article/72/10/2755/3897033
5. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.6b00262
6. https://www.portfolio.hu/uzlet/20200625/ket-honap-alatt-bejott-az-eves-bevetel-masfelszerese-felporogott-a-tisztitoszer-piac-438180
7. https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_okfb004c.html
8. https://www.kormany.hu/hu/innovacios-es-technologiai-miniszterium/infokommunikacioert-es-fogyasztovedelemert-felelos-allamtitkar/hirek/kozel-70-fertotlenito-hatasukent-kinalt-termek-kozul-csak-ketto-teljesen-hatastalan
9. www.kremmania.hu
10. https://www.antsz.hu/felso_menu/temaink/jarvany/fertadat
11. https://echa.europa.eu/hu/home

12. https://www.ewg.org/skindeep/ingredients/702512-fragrance/
13. http://hippocrateslap.hu/uploads/ujsag/2003-3/illatanyag-allergia.pdf
14. https://www.hazipatika.com/betegsegek_a_z/atopias_dermatitisz/378
15. https://medicoverkorhaz.hu/blog/a-boral-lergia-tunetei-es-kialakulasanak-okai/
16. http://otszonline.hu/cikk/az_atopias_dermatitisz
17. https://www.ksh.hu/egeszsegugy-baleset
18. https://www.allergiakozpont.hu/adatok_listak/Allergenek_osszehasonlitasa_2011%2001%2028_3.pdf
19. https://univet.hu/wp-content/uploads/2020/02/Elj%C3%A1r%C3%A1srend_koronavirus.pdf
20. https://www.pharmindex-online.hu/hirek-cikkek/melyik-fertotlenitoszer-hatasos-a-koronavirus-ellen

Moskola Vladimír[1], Szabó Gábor[2], Susánszky Éva[3], Székely Andrea[1], Hornyák István[1], Ozsvárt Barbara[1], Néninger Tibor[1], Balogh Zoltán[4]

[1] *Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Oxiológia és Sürgősségi Ellátás Tanszék, Budapest - Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Oxiology and Emergency Care, Budapest*

[2] *Metropolitan Egyetem, Tréningközpont, Budapest - Metropolitan University, Training Center, Budapest*

[3] *Semmelweis Egyetem, Általános Orvostudományi Kar, Magatartástudományi Intézet, Budapest - Semmelweis University, Faculty of Medicine, Department of Medical Psychology, Budapest*

[4] *Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, Ápolástan Tanszék, Budapest - Semmelweis University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Budapest*

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.100-123

A szülői nevelés hatása a halálelkerülésre és a halálfélelemre kivonuló mentődolgozók körében

Impact of parenting on death avoidance and fear of death among emergency ambulance crew members

Összefoglalás

A kivonuló mentődolgozókat a kórházi egészségügyi tevékenységet ellátókhoz képest Magyarországon igen kis mértékben vizsgálták, annak ellenére, hogy ismert a helyszín adta különleges, változatos környezet és az abból adódó különbözőségek. A hospitális halálfélelem és halálelkerülés vizsgálatok eredményeit ismerve egy új megközelítésben kezdtük vizsgálni a kivonuló mentődolgozó-

kat, ismerve azt az összefüggést, hogy a halálfélelem túlzott megjelenése, nem megfelelő kezelése hosszú távon jelentősen befolyásolja a szorongást, ezen keresztül a minőségi mentőmunkát. A megfelelő intervenciók kidolgozásához előzetes ismeretekre van szükség a célcsoportban. Ennek okán a szülői bánásmódot, a megküzdést, konfliktusmegoldó képességet kezdtük el vizsgálni a halálattitűddel kapcsolatban. Keresztmetszeti, prospektív elemekkel rendelkező kvantitatív jellegű vizsgálatunkat országos TUKEB engedély birtokában végeztük. Az online kérdőív zárt rendszeren belül, csak a célcsoportnak juttattuk el, az anonimitás biztosítása mellett.. A beérkező adatokat az SPSS V25 program segítségével elemeztük, a leíró statisztika mellett regressziós analízist végeztünk. Az elemzések alapján kiderült, hogy a túlvédő szülői bánásmód (beleszólás, korlátok és aggódás) és az apai túlsúlyú megjelenés kis mértékben a nőknél, de dominánsan a férfiak körében közvetlenül és a megküzdés különböző módjain keresztül közvetett módon befolyásolják a halálfélelmet és a halálelkerülést. A kórházi egészségügyi tevékenységet végző személyekhez képest (ápoló, orvos, medikus) a kivonuló mentődolgozók körében a halálfélelem és a halálelkerülés nagyobb hangsúllyal van jelen, amely fokozza a szorongást és ezáltal befolyásolja a minőségi mentőellátást.

Kulcsszavak: szülői bánásmód, magatartásforma, mentődolgozó, halálattitűd, megküzdés

Abstract

Compared to hospital health care workers, emergency ambulance personnel have been studied to a very small extent in Hungary, despite the fact that their work environment is special and diverse, so the resulting differences are given, too. Knowing the results of fear of death and death avoidance studies,

we started to examine emergency ambulance crew members in a new approach, knowing the effect that the excessive presence and inadequate treatment of fear of death significantly affects anxiety in the long run, and it affects quality rescue work. Prior knowledge of the target group is required to develop appropriate interventions. For this reason, we began to examine parental upbringing attitudes, coping mechanisms and conflict resolution, in relation to death attitude. We started our quantitative study with cross-sectional, prospective elements in possession of a national ethical (TUKEB) permission. Data were provided only to the target group through a closed system using an online questionnaire, anonymity was ensured. The incoming data were analyzed using the SPSS V25 software; regression analysis was performed in addition to descriptive statistics. Analyses have shown that parental upbringing that belongs to the group of overprotection (Intervention, Constraints, and Worrying) and paternal predominance slightly in women but predominantly in men directly, through various ways of coping indirectly affects fear of death and death avoidance. Compared to performing hospital health care workers (nurse, doctor, physician), in the case of emergency ambulance personnel fear of and avoidance of death is present with a greater emphasis, which increases anxiety and thereby affects quality ambulance care.

Keywords: parental upbringing, behavior, ambulance worker, death attitude, coping

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(4): 100-123
HEALTH SCIENCE
Közlésre érkezett: 2020. augusztus 28.
Submitted: 28 August 2020
Elfogadva: 2020. szeptember 22.
Accepted: 22 September 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Moskola Vladimír
Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Kar, Oxiológia és Sürgősségi Ellátás Tanszék
1088 Budapest, Vas u. 17.
E-mail: moskolav@gmail.com
Tel.: +36 20 3969981

Bevezetés

A szülői nevelés és bánásmód, a családi szocializáció jelentős szerepet játszik a személyiség fejlődésében, alakulásában. Becker és Schaefer szerint a szülői attitűdök a kontroll és az érzelmi dimenzió mentén határozhatók meg. A *kontroll* két végpontja az engedékenység és a korlátozás. Az engedékenység segítheti a gátlások leküzdését, de lehetnek negatív hatásai, míg a korlátozás visszafogja, szabályozza a viselkedést. Az *érzelmi* dimenzió egyik végpontja az elutasító, hideg szülői attitűd, ami megnyilvánulhat abban, hogy a szülők kiabálnak, lekicsinylő módon bánnak a gyermekkel és megszégyenítik, büntetik őt. Ugyanezen dimenzió másik végpontja a szerető, elfogadó beállítódás, ami nem a személyiséget, hanem a tettet minősíti, megmagyarázza a cselekedet helytelen voltát és feltételezetett okát, káros következményeit [1,2]. Baumrind, Becker és Schaefer modelljétől eltérően, kutatásai alapján három féle bánásmódot határozott meg. Az első a *tekintélyelvűség*, amely az engedelmesség megkérdőjelezhetetlenségén alapszik. Ezen stílust használó szülők gyermekei felnőttkorban a szociális érintkezést háttérbe szorítják, inkább introvertáltak. Az *engedékeny* szülői nevelés eredménye, hogy a gyermekek felnőtt korukban önállótlanabbak, pszichésen labilisak lesznek,

indulataikat nem tudják megfelelően kezelni. A *mérvadó* szülők szabálytartóak, a gyermekek kötelességeit ugyanolyan fontosnak tartják, mint a jogaikat, konzekvens nevelést alkalmaznak. Ezek a gyermekek felnőtt korukra önállóak lesznek, és rendelkeznek azokkal a szükséges alapokkal, amelyek segítik őket a mindennapi kihívások és stresszhelyzetek leküzdésében [3,4].

Kutatásunk során a Ranschburg-féle szülői attitűdtipizálást vettük figyelembe, amely szerint négy nevelési attitűd, a meleg-engedékeny, a meleg-korlátozó, a hideg-korlátozó és a hideg-engedékeny szülői bánásmód létezik. A melegség alatt a szeretetteljes viselkedést értik. A hideg magatartásra a távolságtartó, időnként elutasító viselkedés jellemző. Az engedékeny szülő szabályrendszere rugalmas, bizonyos érvek mentén kivételeket enged meg, míg a korlátozó szülő szigorú szabályokat határoz meg, melyek be nem tartása komoly büntetést von maga után. Ezen dimenziók meghatározott kombinációi alapján jönnek létre a fent említett szülői attitűdök, melyek várható hatásai a következőkben foglalhatók össze: a *hideg-engedékeny* nevelés hatására az egyént felnőtt korára antiszociális, deviáns viselkedés jellemezheti, a *hideg-korlátozó* környezetben felnőttek általában súlyos belső konfliktusokkal élnek, szorongásos és torzult személyiség alakulhat ki, a *meleg-engedékeny* szülők gyermekei felnőtt korukban kreatívabbak, nyitott személyiségűek, barátságosak, empatikusabbak, a *meleg-korlátozó* szülők esetében a túlvédés dominál, ezen gyermekek felnőtt korukban agresszívebbek lesznek, de ez befelé irányul, mely hatására erős szorongás jellemzi majd őket [5,6].

Kutatásunk során azt vizsgáltuk, hogy a szülői attitűdök befolyással vannak-e, és milyen mértékben egy olyan foglalkozási csoport, mint a mentődolgozók halállal kapcsolatos attitűdjére, akik számára a hírtelen, váratlan, erőszakos halál a mindennapok része, és akiknek munkája empatikus, szorongás- és indulatmentes személyiséget kíván. A szülői neveltetésen, bánásmódon kívül a halállal kapcsolatos attitűdök is befolyással lehetnek a pszichés kondícióra,

a szorongásra, a depressziós állapotok kialakulására, és ezeken keresztül a hatékony, megfelelő és biztonságos mentőellátás kivitelezésére.

A kilencvenes évek elején Buckman egy háromlépcsős elméletet hozott létre, miszerint egy stresszhelyzetre adott megküzdési mechanizmus, melyet korábban valaki nehéz helyzetek kezelésére használt, megegyezhet azzal a módszerrel, amellyel arra reagál, amikor szembesül a bekövetkezett vagy várható halál tényével [7]. A tudatosság fáziselmélete az egészségügyi dolgozók és a betegek közötti kommunikáció és viselkedés meghatározó szempontjait tárgyalja. Glaser és Strauss az ellátók és a haldoklók közötti tudatos kommunikáció négy formáját különböztetik meg: *zárt tudatosság*, amikor az ellátók tisztában vannak a beteg közelgő halálával, ám a páciensnek ezt még nem mondják el, a *gyanú tudatossága,* amikor a beteg kezdi sejteni a rossz prognózist, a halálos kimenetet, és ennek megerősítésére információt gyűjt a környezetéből, *a kölcsönös színlelt* állapot, amikor mind az ellátó, mind a beteg tisztában van azzal, hogy a páciens a haldoklás fázisában van, ennek ellenére úgy viselkednek, mintha reális esélye lenne a súlyos állapotból való kilábolásnak, és végül a *nyitott tudatosság* állapota, amikor mind a két fél tetteivel is elismeri a haldoklás tényét [7,8]. Ugyancsak megemlítendő Pattison, aki az ellátók megfelelő viselkedését írja le a haldoklás folyamatában. Ez a klinikai modell a pszichodinamikus és humanista megközelítés kombinációjából származik, figyelembe veszi a beteg érzéseit és reakcióit, valamint a család szempontjait a halállal való megküzdés és veszteség elfogadásának folyamatában. Itt az egészségügyi ellátó fő szerepét a klinikai haldoklás három fő szakasza mentén határozza meg (akut krízis fázis, krónikus halálos fázis és végső fázis). Célja, hogy optimalizálja az akut krízis fázis és a krónikus fázis megfelelő alkalmazkodását, elfogadását, és átsegítsen a végső fázisba [9.] Látható, hogy az egészségügyi ellátókkal szemben komoly elvárások fogalmazódnak meg a haldoklók ellátásával kapcsolatban, amelyet amúgy is fokozott stresszként élnek meg. Mindehhez hozzáadódik

az ellátó személyes, az esetek jelentős részében nem megfelelően kezelt halálfélelme vagy halálelkerülése, mely kiválthat szorongásos vagy depressziós állapotot, illetve a meglévők progressziójához vezethet.

A következőkben a szülői neveltetés egyes kiemelt típusai és a halálelkerülés, halálfélelem, valamint a megküzdés különböző elemei közötti összefüggéseket vizsgáljuk. Ezen összefüggések vizsgálata Magyarországon, a mentődolgozók körében kutatás tárgyát még nem képezte. Célunk olyan összefüggések azonosítása és feltárása volt, amelyek alapján a kivonuló mentődolgozók számára hatékony intervenciós programokat lehet kidolgozni a halálfélelem megfelelő kezelésére, valamint a hatékony megküzdési mechanizmusok alkalmazására. A kivonuló mentődolgozók az egészségügyben egyedülálló módon csak itt tapasztalt sajátosságok, a környezet és a helyszín miatt különleges csoportot képeznek. Ezen foglalkozási csoport vizsgálata a hazai egészségtudományon belül is még viszonylag érintetlen, a paramedikális kutatások nemzetközi kitekintésben is egy fiatal és dinamikusan fejlődő tudományág részét képezik. Úgy véljük, hogy a hatékony betegellátás egyik alapja a szakellátók megfelelő testi és lelki, pszichés egészsége, valamint egészségének fenntartása, időszakos intervenciókon keresztül.

Anyag és módszerek

Kutatásunk típusát tekintve keresztmetszeti, prospektív elemekkel rendelkező kvantitatív jellegű vizsgálat. Ezen kutatást az országos Egészségügyi Tudományos Tanács Tudományos és Kutatásetikai Bizottsága (ETT TUKEB) engedélyezte (11994-2/2018). Felmérésünket online módon az Országos Mentőszolgálat (OMSZ) állományában dolgozó kivonuló munkatársak körében végeztük el 2018. március 1. és 2019. február 28. között. A kitöltési kritériumba tartozott, hogy a válaszadó legalább hat hónapja dolgozik a mentőszolgálatnál. A kérdőívet az OMSZ belső, zárt rendszerű, valamint a Magyar Egészségügyi Szakdolgozói Kamara (MESZK) Orszá-

gos Mentésügyi Szakmai Tagozatában nyilvántartott dolgozók e-mail címére küldtük ki. A beérkezett 669 kérdőívből 658 volt értékelhető. Az OMSZ-nál a kérdőívfelvétel időszakában 6412 fő volt aktív állományban, a férfiak aránya 88, a nők aránya pedig 12 százalék volt. A felmérésben részvevők nemi megoszlása megegyezett az aktív állományt jellemző nemi arányokkal.

Kutatásunk során három validált kérdőívet alkalmaztunk, valamint demográfiai, egészségmagatartási és munkahelyre vonatkozó kérdéseket tettünk fel. Első kérdőívünk a Perris-féle szülői nevelői attitűdöket a gyermek, nevelt, alárendelt oldaláról vizsgáló Egna Minnen Beträffande Uppfostran (EMBU) kérdőív Arrindel által létrehozott, rövidített 23 kérdéses változata volt (s-EMBU), melyet Magyarországon Kállai (1994) alkalmazott először. A kérdőív három alskálájának, nevezetesen a Melegség, az Elutasítás és a Túlvédés faktoroknak populációnkra történő újrafaktorizálása során a túlvédésen belül újabb alskálákat sikerült létrehozni Beleszólás, Aggódás és Korlátozás címkékkel. A halállal kapcsolatos attitűdök mérésére kidolgozott Halálattitűd-profil kérdőívének revideált Wong által kidolgozott változatát használtuk (DAP-R), amely összesen 32 tételből áll, és öt skálán méri a halálhoz fűződő attitűdöket, melyek a következők: Halálelkerülés, Várakozásteli elfogadás, Elfogadás menekülésként, Halálfélelem, Semleges elfogadás. A kérdőív Kulcsár (2002) által közölt változata az eredetiből csak 28 tételt tartalmaz, így a magyar változat véglegesítését – a hiányzó tételek fordítását, a tételek nyelvi egységesítését – Varga és társai, valamint a mi munkacsoportunk végezte, és az eredeti faktorstruktúra alapján használtuk fel [10]. A kutatás alatt viszont kiderült, hogy az eredeti kérdőívet Magyarországon hivatalos formában még nem fordították le, így ezt a DAP-R vonatkozásában megtettük és erről szóló publikációnk kiadás alatt van. A megküzdési módok vizsgálatára a Folkman–Lazarus-féle kérdőív rövidített, 22 tételes verzióját (WOC-22) használtuk, melyet Magyarországon Rózsa és munkatársai validáltak. A vizsgálati populációból származó adatok elemzése során az

újrafaktorizálást követően az eredetihez képest a következő új alskálák lettek meghatározva: feszültség redukció, kognitív átstrukturálódás, probléma elemzés és a kockázat keresés. Az adatelemzés az SPSS PC. 25.0 verziójú (IBM Corp. Released 2017., Armonk, NY) statisztikai programmal készült. Leíró statisztikát és Lineáris regressziós elemzést végeztünk, amely során első lépésben a szülői-nevelői attitűd különböző faktorai és a halálfélelem, illetve halálelkerülés közötti kapcsolatot vizsgáltuk. A következő lépésben mediátorváltozóként bevontuk a modellbe a megküzdés különböző faktorait. Célunk volt kideríteni, hogy a megküzdés mely esetekben szerepel közvetítő változóként. Ezekben az esetekben ugyanis a megküzdés és a halálfélelem, illetve halálelkerülés közötti szignifikáns kapcsolat eredményeként a szülői-nevelői attitűd különböző faktorai és a halálfélelem, illetve halálelkerülés közötti szignifikáns kapcsolat lecsökken vagy el is tűnik. A szignifikancia szintet $p<0,05$ értékben határoztuk meg.

Eredmények

A résztvevők demográfiai jellemzői

A feldolgozott kérdőívek alapján kutatási mintánkban, ahogy a teljes szakdolgozói populációban is, a férfiak vannak jelentős többségben (87,6%). A felmérésben részvevőket életkoruk alapján öt csoportba soroltuk, a válaszadók 32,5 százaléka a 36–45 éves korosztályba sorolható. Az iskolai végzettség leírására négy kategóriát használtunk. A válaszadók 40 százaléka felsőfokú iskolai végzettséggel, legtöbben pedig OKJ képzéssel rendelkeztek (36,8%). Családi állapotuk tekintetében a házasok (59,5%) képezték a domináns, nagyobb csoportot. Legnagyobb arányban a kétgyermekesek válaszoltak a kérdőívben (31,2%), a gyermektelenek 26,1 százalékban voltak jelen. A részvevők legnagyobb arányban városban nevelkedtek (41,2%), a minta egyharmada (36,5%) pedig falun. A legtöbben saját lakásban élnek (42,4%), valamint saját kertes-családi házban (42,3%). A kitöltők 54,2 százaléka nem gyakorol semmilyen vallást.

Munkával, munkahellyel kapcsolatos jellemzők

A válaszadók legnagyobb arányban mentőápolók (46,4%) és mentőtisztek (28,1%) voltak. A mentőszolgálatnál eltöltött éveket vizsgálva legtöbben (32,9%) 1–10 éve dolgoznak a szolgálatnál. Legtöbben a Közép-Magyarországi (22,7%) és a Dél-Alföldi (18,6%) régióból töltötték ki a kérdőívet. A résztvevők legnagyobb arányban esetkocsin (45,6%) és mentőgépkocsin (42,1%) dolgoznak. A válaszadók döntő többsége főállású (86,2%). A munkarend szempontjából a 24 órás műszakot választották a leggyakrabban (45,8%). Az anyagi helyzettel való elégedettséget vizsgálva meglepő módon csupán 18,3 százalékuk elégedetlen, a dolgozók több mint a fele közepesen elégedett (62,3%).

Egészségmagatartás, rizikómagatartások

A résztvevők többsége nem dohányzó (67%). A kávéfogyasztók aránya jelentős, 56,6 százalékuk három, 21,8 százalékuk pedig négynél több kávét fogyaszt naponta. A résztvevők döntő többsége nem fogyaszt energiaitalt (89,1%). A minta felét jellemzi, hogy nem, vagy csak ritka alkalmanként iszik alkoholt (50,7%), a naponta vagy a hetente többször alkoholt fogyasztók aránya 12,4 százalék. A direkt, aktív mozgás tekintetében a legnagyobb arányban a nem, vagy a nagyon ritkán mozgók vannak jelen, majdnem a válaszadók fele (42,4%), és a dolgozók 6,3 százaléka mozog naponta.

A szülői nevelői attitűdök, a megküzdés és a halálelkerülés, halálfélelem kapcsolatai

A következőkben a lineáris regressziós elemzés eredményeit nemi bontásban mutatjuk be. Ahol a bemeneti változók az sEMBU általunk módosított alskálái, célváltozó a DAP-R alskálák közül egyrészt a halálelkerülés, másrészt a halálfélelem volt. Mediátor változóként a WOC alskáláit helyeztük el a modellben. A nők esetében meglepően kevés szignifikáns eredmény született (1. táblázat).

1. táblázat: A szülői nevelési attitűdök regressziója a halálattitűd kérdőív és a megküzdési, konfliktusmegoldó kérdőív alskáláira, a nőkre és a férfiakra vonatkoztatva (p<0,05)

Table 1. Regression of parental upbringing attitudes in relation to the subscales of the death attitude questionnaire and the coping, conflict resolution questionnaire, for women and men (p < 0.05)

			Nők					
					Mediátorral kontrollálva			
			Bementi		Bementi		Mediátor	
Bemeneti változó	Mediátorváltozó	Célvál-tozó	standa-dizált β-koeffici-ens	p	standa-dizált β-koeffici-ens	p	standa-dizált β-koeffi-ciens	p
Túlvédés-Aggódás - F	Problémaorien-tált	Halálel-kerülés	**0,26**	**0,028**	**0,27**	**0,030**	-0,02	0,886
Túlvédés-Aggódás - F	Feszültségre-dukció	Halálel-kerülés	**0,26**	**0,028**	**0,27**	**0,028**	-0,04	0,764
Túlvédés-Aggódás - F	Kognitív átstruktúrálódás	Halálel-kerülés	**0,26**	**0,028**	**0,26**	**0,030**	0,17	0,158
Túlvédés-Aggódás - F	Kockázatkeresés	Halálel-kerülés	**0,26**	**0,028**	**0,26**	**0,034**	0,08	0,477

			Férfiak					
					Mediátorral kontrollálva			
			Bementi		Bementi		Mediátor	
Bemeneti változó	Mediátorváltozó	Célvál-tozó	standa-dizált β-koeffici-ens	p	standa-dizált β-koeffici-ens	p	standa-dizált β-koeffi-ciens	p
Túlvédés-Aggódás - F	Problémaorien-tált	Halálel-kerülés	**0,12**	**0,007**	**0,11**	**0,009**	0,06	0,196
Túlvédés-Aggódás - F	Feszültségre-dukció	Halálel-kerülés	**0,12**	**0,007**	**0,11**	**0,013**	0,04	0,350
Túlvédés-Aggódás - F	Kognitív átstruktúrálódás	Halálel-kerülés	**0,12**	**0,007**	**0,09**	**0,031**	0,16	0,000

Túlvédés-Aggódás - F	Kockázatkeresés	Halálel-kerülés	**0,12**	**0,007**	**0,11**	**0,014**	0,05	0,240
Túlvédés-Korlátok - M	Feszültségre-dukció	Halálfé-lelem	**-0,07**	**0,079**	**-0,09**	**0,031**	0,20	0,000
Túlvédés-Aggódás - M	Problémaorien-tált	Halálfé-lelem	**0,11**	**0,007**	**0,11**	**0,008**	0,02	0,707
Túlvédés-Aggódás - M	Feszültségre-dukció	Halálfé-lelem	**0,11**	**0,007**	**0,08**	**0,055**	0,18	0,000
Túlvédés-Aggódás - M	Kongnitív átstruktúrálódás	Halálfé-lelem	**0,11**	**0,007**	**0,10**	**0,017**	0,14	0,001
Túlvédés-Aggódás - M	Kockázatkeresés	Halálfé-lelem	**0,11**	**0,007**	**0,10**	**0,014**	0,11	0,008
Túlvédés-Beleszó-lás - F	Feszültségre-dukció	Halálfé-lelem	**-0,07**	**0,105**	**-0,12**	**0,005**	0,22	0,000
Túlvédés-Beleszó-lás - F	Kockázatkeresés	Halálfé-lelem	**-0,07**	**0,105**	**-0,09**	**0,035**	0,14	0,001
Túlvédés-Korlátok - F	Problémaorien-tált	Halálfé-lelem	**-0,11**	**0,009**	**-0,12**	**0,007**	0,04	0,272
Túlvédés-Korlátok - F	Feszültségre-dukció	Halálfé-lelem	**-0,11**	**0,009**	**-0,12**	**0,004**	0,20	0,000
Túlvédés-Korlátok - F	Kongnitív átstruktúrálódás	Halálfé-lelem	**-0,11**	**0,009**	**-0,12**	**0,006**	0,15	0,000
Túlvédés-Korlátok - F	Kockázatkeresés	Halálfé-lelem	**-0,11**	**0,009**	**-0,11**	**0,013**	0,11	0,009
Túlvédés-Aggódás - F	Problémaorien-tált	Halálfé-lelem	**0,10**	**0,025**	**0,09**	**0,027**	0,02	0,582
Túlvédés-Aggódás - F	Feszültségre-dukció	Halálfé-lelem	**0,10**	**0,025**	**0,07**	**0,124**	0,18	0,000
Túlvédés-Aggódás - F	Kongnitív átstruktúrálódás	Halálfé-lelem	**0,10**	**0,025**	**0,08**	**0,076**	0,14	0,001
Túlvédés-Aggódás - F	Kockázatkeresés	Halálfé-lelem	**0,10**	**0,025**	**0,08**	**0,068**	0,11	0,015

A nők csoportját vizsgálva csupán egy szülői nevelési attitűdben észleltünk szignifikáns eredményt, mely az apai aggódás hatásának kapcsolatát mutatja be a halálelkerüléssel. A megküzdési mechanizmusokat is bevonva azt észleltük, hogy ez a kapcsolat közvetlen a mintánkban (1. ábra).

A továbbiakban a férfiak csoportját vizsgáljuk, első szignifikáns összefüggés az apai aggódás alskála esetén látható, mely a halálelkerüléssel mutat közvetlen összefüggést a megküzdési alskálák bevonása után is. Ezen felül a kognitív átstrukturálás közvetlenül külön is hatással van a halálelkerülésre (2. ábra).

Az anyai korlátok és a halálfélelem között első lépésben nem mutatható ki összefüggés, de ha bevonjuk a megküzdés alskáláit, kiderül, hogy valójában van közvetlen negatív kapcsolat közöttük, amely a feszültségredukció és a halálfélelem közötti pozitív irányú kapcsolat miatt nem látszódott (3. ábra).

Az anyai aggódást és a halálfélelmet vizsgálva sikerült közvetlen kapcsolatot kimutatni, viszont ez a kapcsolat a feszültségredukciót bevonása -és csak ebben az egy esetben -megszűnik, tehát ezen szerkezetben vizsgálva kiderül, hogy csupán egy látszólagos kapcsolatról van szó, amely a feszültségredukción keresztül valósul meg, így közvetlen kapcsolat ebben a szerkezeti modellben a halálfélelem és az anyai aggódás között nincs. (4. ábra).

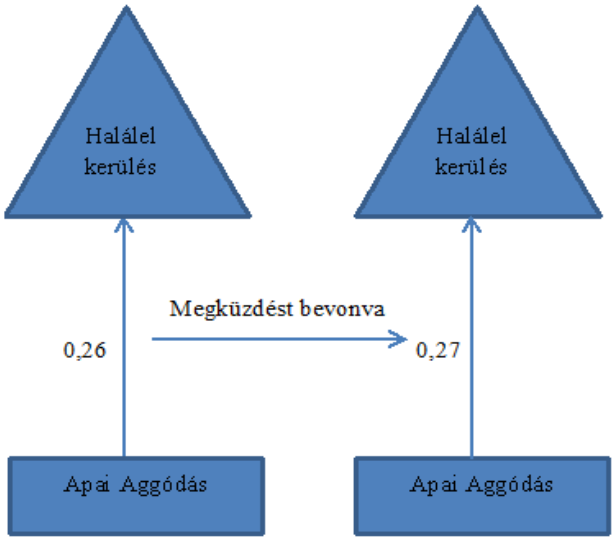
Az anyai aggódás és a halálfélelemet tovább vizsgálva -a feszültségredukciót figyelmen kívül hagyva- közvetlen kapcsolat igazolódik köztük, ez a kapcsolat a kognitív átstruktúrálódás és a kockázatkeresés bevonása után is megmarad. Ugyanakkor az is láthatóvá válik, hogy a kognitív átstruktúrálódás és a kockázatkereső alskálák önmagukban is hatással vannak a halálfélelemre. (5. ábra).

Az apai beleszólásnak bár első ránézésre nincs közvetlen hatása a halálfélelemre, de ha bevonjuk a megküzdési alskálákat, akkor kiderül, hogy

valójában közvetlen negatív kapcsolat van az apai beleszólás és a halálfélelem között, amelyet a pozitív irányú feszültségredukció általi kapcsolat hatása ellensúlyoz a modellben (6. ábra).

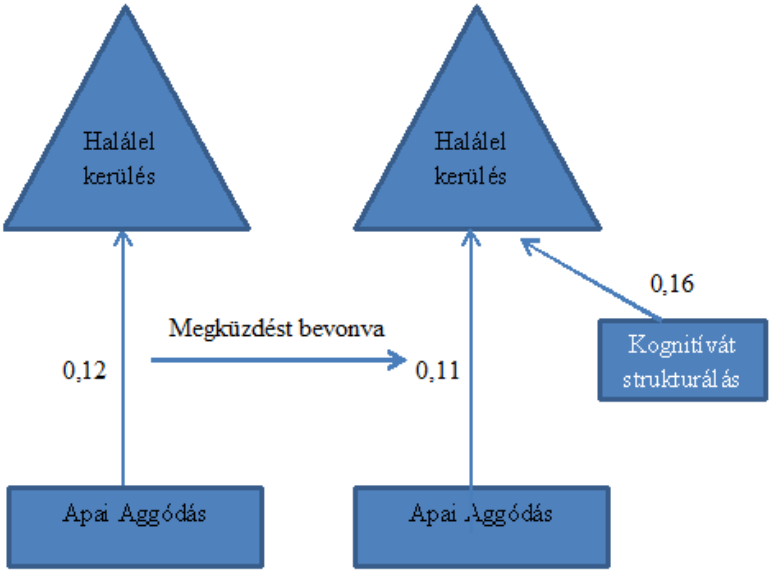
Az apai korlátoknak közvetlen negatív kapcsolata van a halálfélelemmel, amely megmarad a megküzdési alskálák bevonása után is. Ezen felül közvetlen pozitív kapcsolatra is fény derült a halálfélelem és a feszültségredukció, kockázatkeresés és a kognitív átstrukturálódás között (7. ábra).

Hasonlóan, azt látjuk, hogy az apai aggódás és a halálfélelem között szignifikáns kapcsolat van, de ha bevonjuk a megküzdési alskálákat, akkor ez a kapcsolat megszűnik és kiderül, hogy valójában csak egy áttételes kapcsolat van az apai aggódás és a halálfélelem között, amelyet a feszültségredukció, kognitív átstrukturálódás és a kockázatkeresés közvetít (8. ábra).



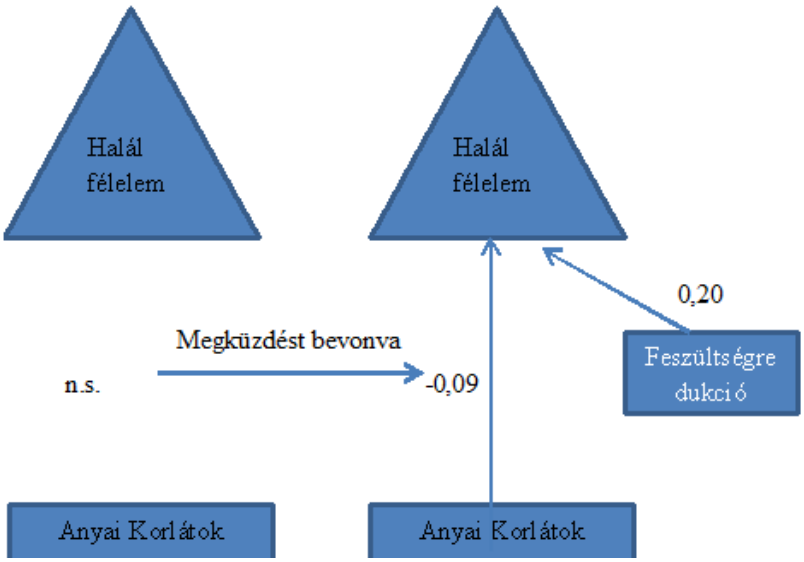
1. *ábra*: Az apai aggódás közvetlen kapcsolata a halálelkerüléssel a nők *körében (a feltüntetett számok a standardizált β-koefficiens értékeket jelzik)*

Figure 1. Direct relationship of paternal worrying to death avoidance among women (numbers shown indicate standardized β-coefficient values)



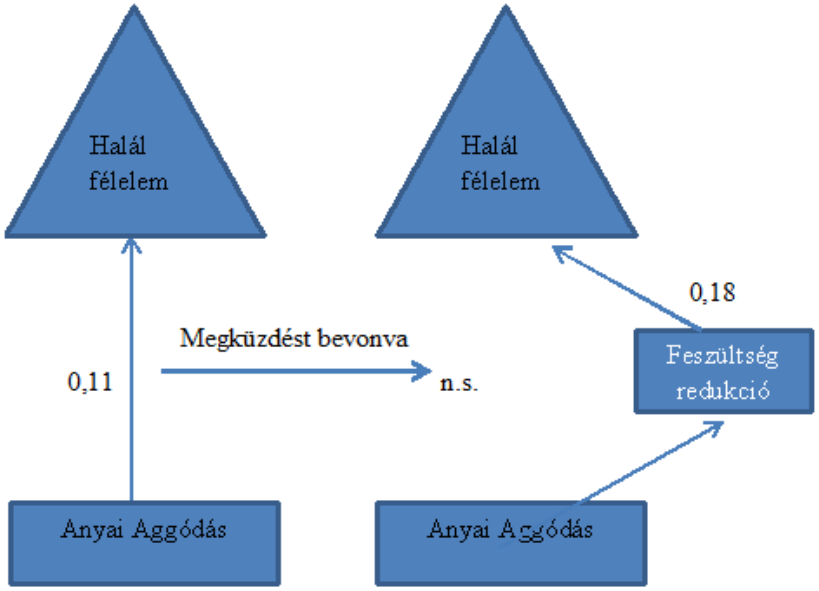
2. *ábra:* Az apai aggódás és a kognitív *átstrukturálódás közvetlen kapcsolata a halálelkerüléssel a férfiak körében (a feltüntetett számok a standardizált* β-koefficiens értékeket jelzik)

Figure 2. Direct relationship of paternal worrying and cognitive restructuring with death avoidance in men (numbers shown indicate standardized β-coefficient values)



3. *ábra*: Anyai korlátok hatása a halálfélelemre férfiak körében (a feltüntetett számok a standardi-záltβ-koefficiens értékeket jelzik)

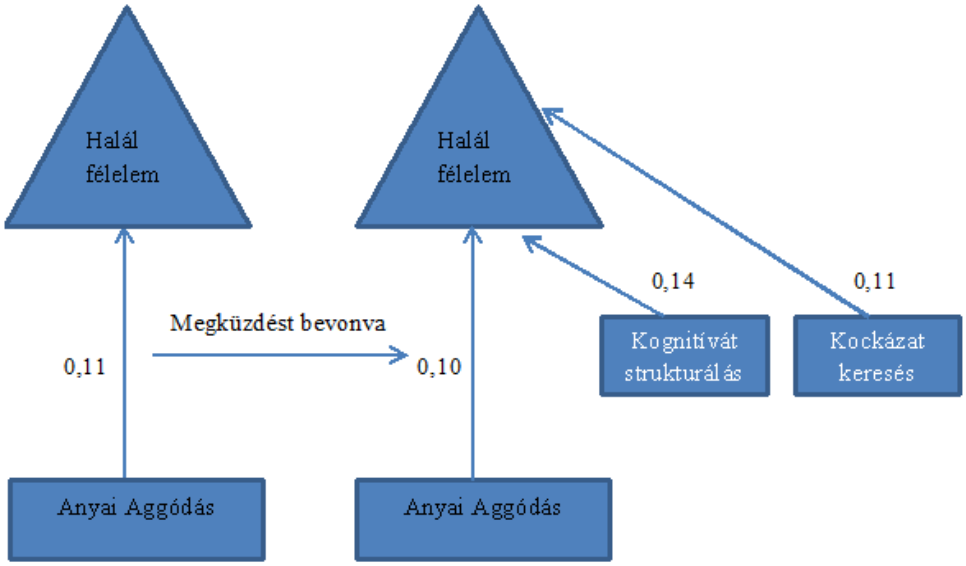
Figure 3. Effect of maternal constraints on fear of death in men (numbers shown indicate standardized β-coefficient values



)

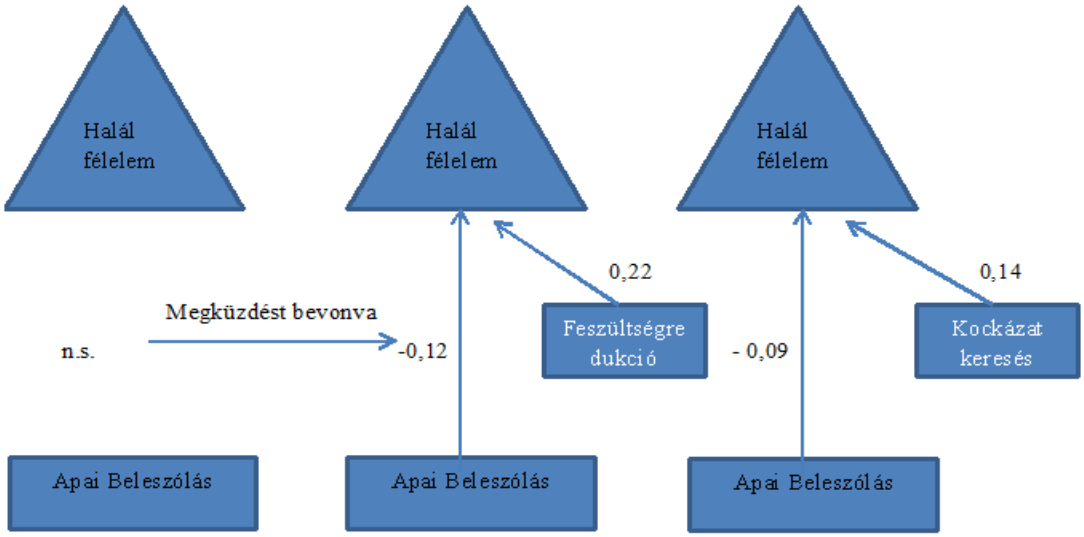
4. *ábra*: Az anyai aggódás és feszültségredukció kapcsolatai a halálfélelemmel férfiak körében (a feltüntetett számok a standardizált β-koefficiens értékeket jelzik)

Figure 4. Relationships between maternal worrying and stress reduction with fear of death in men (numbers shown indicate standardized β-coefficient values)



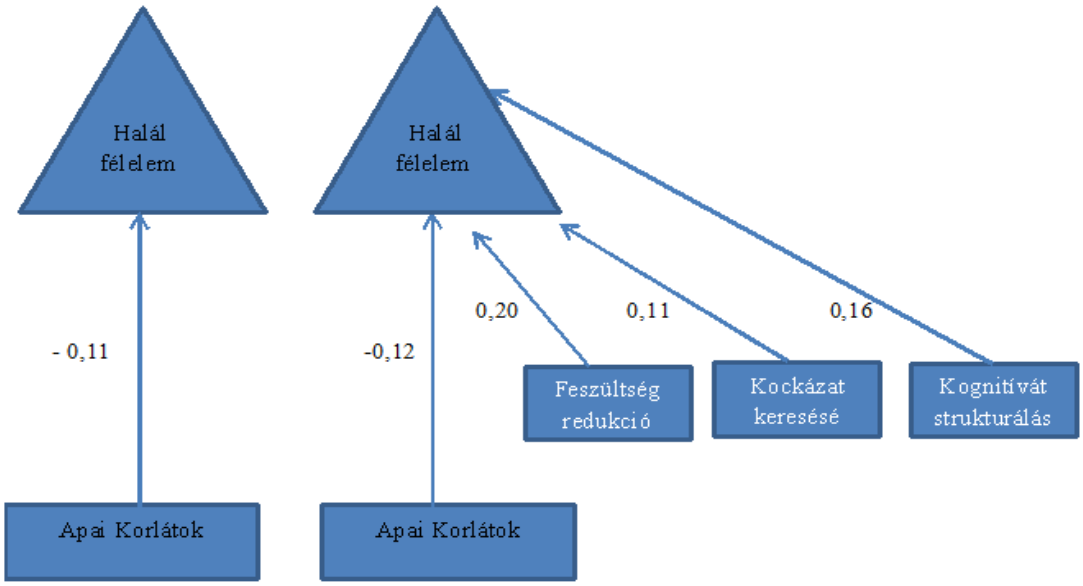
5. *ábra*: Az anyai aggódás közvetlen, valamint a kognitív *átstruktu*rálódás és a kockázat keresés hatása a halálfélelemre férfiak körében (a feltüntetett számok astandardizált β-koefficiens értékeket jelzik)

Figure 5. Direct effects of maternal worrying as well as cognitive restructuring and risk-seeking effects on fear of death among men (numbers shown indicate standardized β-coefficient values)



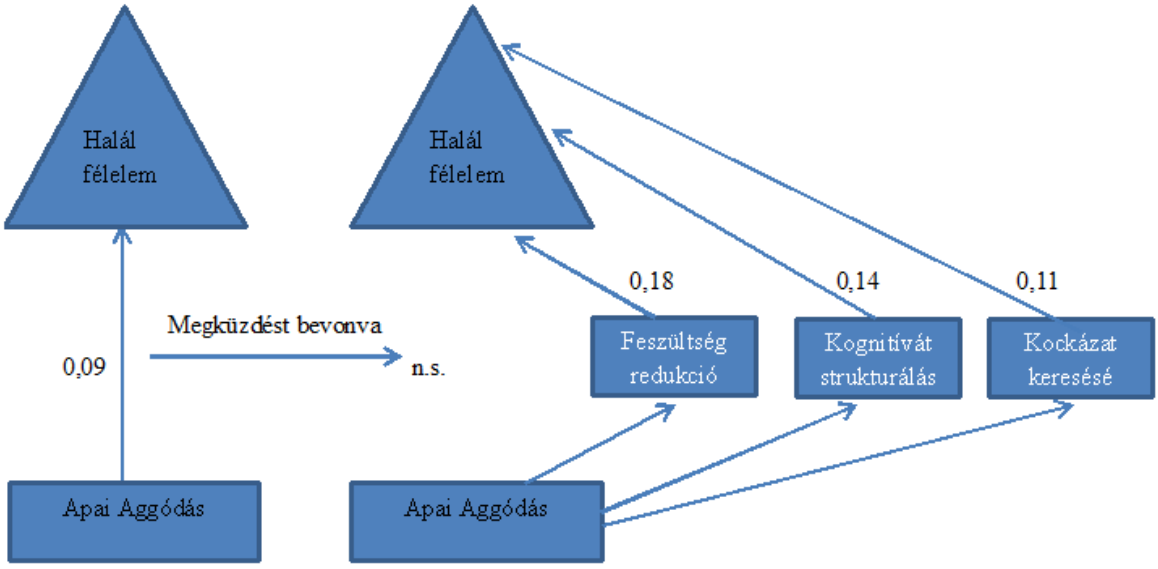
6. *ábra*: Az apai beleszólás és a halálfélelem kapcsolata a feszültségredukció és a kockázatkeresés bevonásával férfiak körében (a feltüntetett számok a standardizált β-koefficiens értéket jelzi)

Figure 6. Relationship between paternal intervention and fear of death involving stress reduction and risk-seeking among men (numbers shown indicate standardized β-coefficient values)



7. *ábra*: Az apai korlátok negatív kapcsolatai, valamint egyes WOC alskálák pozitív irányú kapcsolatai a halálfélelemmel (a feltüntetett számok a standardizált β-koefficiens értékeket jelzik)

Figure 7. Negative relationships of paternal constraints and positive relationships of some WOC subscales with fear of death (numbers shown indicate standardized β-coefficient values)



8. ábra Az apai aggódás és egyes megküzdési alskálák közvetlen kapcsolata a halálfélelemmel férfiak körében (a feltüntetett számok a standardizált β-koefficiens értékeket jelzik)

Figure 8. Direct relationship of paternal worrying and some coping subscales with fear of death

Megbeszélés és következtetések

Kutatásunk során a szülői neveltetést mértük fel önkitöltős kérdőív segítségével. A kitöltés során a válaszadók emlékeztek vissza szüleik nevelési attitűdjeire és minősítették azokat. Bár a visszaemlékezés időbeli távlatai miatt az emlékek megszépülhetnek, kophatnak, vagy akár torzíthatnak is, mégis jól leírják a szülői bánásmód szubjektív megélését. Vizsgáltuk továbbá, hogy milyen szerepe van a megküzdési módoknak, mivel a mindennapi mentőmunka során a kivonuló mentődolgozók jelentős stresszhelyzetnek vannak kitéve. Más egészségügyi dolgozókkal összehasonlítva, munkájuk során gyakrabban találkoznak specifikusan csak a prehospitális ellátásban jellemző váratlan, traumatizáló (lelki, pszichés) gyermek, csonkolásos, azonos korúakkal történt balesetekkel, halálesetekkel, tömeges eseményekkel, kórházi átadásbeli konfliktusokkal (jellemzően a fővárosban) [11]. A különböző megküzdési mechanizmusok felmérésével arra

kerestük a választ, hogy a megküzdési variánsok milyen befolyásoló erővel bírnak a halálelkerülésre és a halálfélelemre. Összetett kutatásunk részeredményeit már korábban publikáltuk hazai és nemzetközi folyóiratokban, fontos leszögezni viszont, hogy a részeredmények elemzése során más statisztikai próbákat használtunk és más szempontokat vizsgáltunk meg, ezen eredményeket jelen cikkünk közvetlenül nem tartalmazza.

A lineáris regressziós modelleket elemezve kiderült, hogy a nők körében csupán egy szülői attitűd mutat összefüggést a halálelkerüléssel, mégpedig az apai aggódás, amely alapján arra következtetünk, hogy a nők esetében az apa aggódó nevelési attitűdje felnőttkorban nagy mértékben valószínűsíti a halálelkerülő attitűd megjelenését. A továbbiakban a férfiak körében vizsgálódva is elmondhatjuk, hogy az aggódó apai háttér esetében nagyobb arányban alakul ki a halálelkerülés. A kognitív átstrukturálódást használó dolgozók esetében kimondhatjuk: halálelkerülés gyakrabban fordul elő, amennyiben aggódó apai attitűdöt tapasztaltak neveltetésük során. A nőkkel ellentétben a férfiak tekintetében számos eredményre derült fény a halálfélelemmel kapcsolatosan, amelyben szerepet játszhat a mintában jelenlévő jelentős arányú férfi túlsúly. A további modellezés során közvetett hatásokat igazoltunk a halálfélelem és a túlvédés tekintetében, melyet szétbontva részletesen vizsgálunk. Elmondható, hogy akiket édesanyjuk (vagy annak tekintett női nevelőjük) korlátok mentén nevelt, azok megküzdési mechanizmusaik során előszeretettel alkalmazzák a feszültségredukciót, amely növeli a halálfélelmet, halálattitűdjükben viszont ebben az esetben annál kevésbé jellemző a halálfélelem, minél korlátozóbb volt az anyai nevelés. Ugyancsak halálfélelem jellemzi azokat a dolgozókat, akik aggódó anyai háttér mellett nevelkedtek, de ez csak közvetett módon a feszültségredukción keresztül érvényesül, közvetlen kapcsolatot nem sikerült kimutatni. Mondhatjuk úgy is, hogy az anyai aggódás feszültségredukció alkalmazására hajlamosít, és ez okoz áttételesen halálfélelmet. Azoknál a dolgozóknál, akik

problémaorientáltak és aggódó anyai légkörben nevelkedtek fel, kevésbé jellemző a halálfélelem. Az anyai aggódást tovább vizsgálva kiderül, hogy azon mentődolgozókra, akik a kockázatkeresést vagy kognitív átstrukturálódást használják inkább, és neveltetésük során aggódó anyai légkörben nőttek fel, jobban jellemző a halálfélelem, mert a modellben közvetlen kapcsolat igazolódott az anyai aggódás és a halálfélelem között. Eredményeinkből kitűnik azonban az is, hogy azok körében, akik dominánsan a kockázatkeresést, kognitív átstrukturálódást vagy feszültségredukciót használják, önmagában is jelentős mértékben észlelhető a halálfélelem. Azon kivonuló mentődolgozók, akiknél neveltetésük során jobban dominált az apai beleszólás, kevésbé volt jellemző a halálfélelem. Minél nagyobb mértékben volt jelen a neveltetés során az apai beleszólás, annál jobban volt jellemző a kockázatkereső és feszültségredukciós magatartás, és ezek által jellemzőbb volt a halálfélelem. Akiknél neveltetésük során nagyobb mértékben voltak jelen az apai korlátok, kevésbé volt jellemző a halálfélelem. Ez a megállapítás a megküzdési módok bevonásával is megállja a helyét. Az is elmondható azonban, hogy a feszültségredukciót, kockázatkeresést és a kognitív átstrukturálódást használó dolgozók körében, ezen megküzdési módok jelenléte önmagukban fokozza a halálfélelmet. Végül, de nem utolsó sorban az apai aggódás nem mutat közvetlen kapcsolatot a halálfélelemmel, áttételes kapcsolata a feszültségredukció, a kognitív átstrukturálódás és a kockázatkeresésen keresztül valósul csak meg. Összességében elmondhatjuk, hogy az anyai hatás mellett kimagaslóan erős az apai hatás és ezen belül a túlvédés különböző formái mind a halálelkerülés, mind a halálfélelem kialakulásában, a nőknél és a férfiaknál egyaránt. A vizsgálati eredményeinkből látható, hogy a kivonuló mentődolgozóknál erős, szignifikáns kapcsolat állapítható meg a túlvédés, valamint alskálái (Beleszólás, Korlátok és az Aggódás), és a halálfélelem, illetve a halálelkerülés között. Oláh és Hegedüs is vizsgálta az ápolók és a laikusok közötti halálfélelmet. Eredményeik szerint magas halálfélelem jellemzi az orvosokat, ápolókat és a medikusokat [12,13]. Ugyan-

ezt támasztja alá Temesváry az orvosok körében, valamint Pék is a mentődolgozókat vizsgálva [14,15]. Ezen eredmények megegyeznek a mi vizsgálati eredményeinkkel is, a szakirodalomban azonban ezekkel ellentétes eredményeket is publikált több kutató [16]. Ennek hátterében Zana szerint az egészségügyi dolgozókra jellemző elfojtás, illetve hárítás állhat, valamint előfordulhat az is, hogy az egészségügyi dolgozók munkájuk során a halállal és a haldoklással kapcsolatban személyes tapasztalatot szereznek. A fenti állítások alapján is magyarázható a halálelkerülés és a halálfélelem előfordulása a mentődolgozók körében. A mentődolgozók körében tapasztalt apai túlvédés a normál populációhoz képest eltérést mutat, hiszen ott az anyai túlvédés van jelentős túlsúlyban [17]. Csomortányi szerint a túlvédés domináns és tartós jelenléte a személyiség fejlődése során erősen hajlamosít a szorongás és a neurotikus személyiségjellemzők kialakulására (az együttes anyai és apai túlvédés ezek fokozottabb megjelenéséhez vezet). Az apai és anyai túlvédést egyszerre átélő egyének több szomatizációt és akár suicid gondolatot is mutatnak, az apai és anyai együttes kontroll (mint esetünkben a túlvédés egyik alskálája) hatására pedig az externalizációs tünetek szaporodnak meg. Ezek alapján láthatjuk, hogy a mentődolgozók milyen kockázati tényezőkkel néznek szembe a mindennapi kivonuló munka során. Míg a túlvédés hatásait közvetlenül utólag nem tudjuk érdemben befolyásolni, így itt csak a feltáró felmérések alapján észlelt rizikófaktorokat, a veszélyeztetett személyek fokozott nyomon követését, szükség esetén gyors intervencióját tudnánk megfelelően kivitelezni. A halálfélelem és halálelkerülés tekintetében kiemelt jelentőséggel bírnának azok a csoportos vagy akár egyéni képzések, amelyek a halállal kapcsolatos negatív attitűdökből származó lelki, pszichés következményeket hivatottak megfelelően rendezni, orvosolni, megelőzni.

Nyilatkozat

A cikk végleges változatát a társszerzők is elolvasták a közleményt beadás előtt, valamint hozzájárultak a megjeleneshez.

Anyagi támogatás

A közlemény megírása, illetve a kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői munkamegosztás

M. V.: Szakirodalom gyűjtése, vizsgálati módszer felállítása, kézirat megszövegezése. Kutatási eszköz kidolgozása, a vizsgálat lefolytatása (adatgyűjtés). Kézirat megszövegezése. Sz.G., M. V., S.É., SZ.A., H.I., O.B., N.T., B.Z.: statisztikai számítások elvégzése. A cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek érdekeltségeik.

Irodalomjegyzék

1. Becker, W. C. Consequences of Different Kinds of Parental Discipline. In: Review of Child Development Research Eds.:l, . [szerk.] M. L., Hoffman, L. W. Russe Hoffman. New York : Sage Foundation, 1964. old.: 169-208. Volume 1.. kötet. http://www.jstor.org/stable/10.7758/9781610446471.8.
2. Kósa, É. Basic Issues of Social Development [A szociális fejlődés alapkérdései.] In : Chapters from the Basic Fields of Psychology. [Fejezetek a pszichológia alapterületeiből.]. [szerk.] A., Bugán, A Oláh. Budapest : ELTE Eötvös Kiadó, 2001. old.: 259-326.
3. Cole, M., Cole, S. R. A kisgyerekkori fejlődést befolyásoló környezeti hatások. In: Developmental Psychology. [Fejlődéslélektan]. Cole, M., Cole, S. R. Osiris, Budapest. 2006, . Budapest : Osiris, 2006. old.: 426-445.
4. Baumrind, D. Child care practices anteceding three patterns of preschool behavior. hely nélk. : Genet Psychol Monogr, 1967. old.: 43-88. 75. kötet.
5. Ranschburg, J. Love, morality, autonomy. [Szeretet, erkölcs, autonómia]. Budapest : Integra-Projekt Kft., 1993. old.: 22-25. [Hungarian].
6. Moskola, V., Susánszky, É., Székely, A., et al. Examination of parental treatment among

outgoing ambulance workers . [Szülői bánásmód vizsgálata kivonuló mentődolgozók körében. Budapest : Nővér,, 2020. old.: 27-33. 33. kötet, [Hungarian].

7. Copp, G. A Review of Current Theories of Death and Dying. 1998. old.: 382-390. 28. kötet, https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1998.00794.x.
8. Glaser, B. G., Strauss, A. L. The Problem of Awareness of Dying. In: Awareness of Dying. . London : Taylor & Francis, 2017. old.: 1-26. Taylor & Francis, London, 2017. 1-26. Av https://books.google.ae/books?id=opcuDwAAQBAJ (Accessed: 24 February 2018)..
9. Pattison, E. M., Pattison, S. M. The Experience of Dying. hely nélk. : Prentice-Hall, Upper Saddle River, 1977. https://books.google.ae/books/about/The_experience_of_dying.html?id=JT5rAAAAMAAJ&redir_esc=y (Accessed: 24 February 2018).
10. Varga, Zs. K., Baksa, D., K. Szilágyi, A. Investigation of death attitudes and their correlations in critically ill nursing populations: among nurses working in intensive care units and in hospice care. Budapest : Kharón, 2009. old.: 8-54. 9. kötet, Hungarian.
11. Tauszik, K. Nehezen azonosítható kockázatok a munkahelyen. . 2014. http://met.ergonomia-vilaga.hu/subsites/PT/MET_PT_TK.pdf (Accessed: 23 July 2020)..
12. Oláh, M. Death attitude and fear of death in nursing [Halálszemlélet és halálfélelem az ápolásban]. Budapest : IME, 2014. old.: 46-49. 13. kötet, [Hungarian].
13. Hegedűs, K., Zana, Á., Szabó, G. Medical students' image of death and effects of courses dealing with death and dying [Medikusok halálképe és a halállal, haldoklással foglalkozó kurzusok hatásai]. Budapest : Kharón, 2006. old.: 46-58. 10. kötet, [Hungarian].
14. Temesváry, B. Some specific aspects of the fear of death [A halálfélelem néhány sajátos aspektusa]. Budapest : Orv. Hetil., 1996. old.: 1419-1425. 137. kötet, [Hungarian].
15. Pék, E., Székely-Benke, Z., Betlehem, J., et al. Comparative analysis of attitudes of ambulance personnel and paramedic students regarding death and dying [Mentődolgozók és mentőtiszthallgatók halállal és haldoklással kapcsolatos attitűdjének összehasonlító vizsgálata. Budapest : ismeretlen szerző, 2015. old.: 1183-1187. 156. kötet, https://doi.org/10.1556/650.2015.30266.
16. Zana, Á. Death attitude and changes of death image in the Hungarian society. Examination of generational value-judgment and possibilities of measurement. Is death still a taboo? [A halálkép alakulása és változása Magyarországon, a korosztályos értékítélet-különb-

sé. Budapest : ismeretlen szerző, 2009. old.: 1183-1187. 150. kötet, https://doi.org/10.1556/OH.2009.28577.

17. Csomortáni, D. Z. Too good / bad enough parents causes, characteristics, consequences and treatment options for psychological overprotection [Túl jó / elég rossz szülők a pszichológiai túlvédés okai, jellemzői, következményei és kezelési lehetőségei]. Budapest : ELTE, 2014. PhD disszertáció, https://doi.org/10.15476/ELTE.2014.064.

Kakucs Réka, Szigeti Tamás

Nemzeti Népegészségügyi Központ, Budapest

National Public Health Center, Budapest

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.124-137

A légszennyezettség összefüggése a COVID-19 megbetegedések számával és halálozásával

Link between air pollution and COVID-19 case counts and mortality

Összefoglalás

A szennyezett levegőjű területeken élő lakosság körében magasabb a krónikus légúti, illetve szív- és érrendszeri betegségek előfordulási aránya, ezért feltételezhető, hogy a COVID-19 járvány időszakában a gyakran kifogásolt levegőminőséggel jellemezhető településeken élők körében magasabb arányban lesznek azok, akiknél a fertőzés súlyosabb következményei jelentkeznek. Ugyanakkor a levegőminőség rövid távú romlása is hozzájárulhat a vírusfertőzések számának és súlyosságának emelkedéséhez. A légszennyezettség ezen hatásai a fertőzésnek kitett szervezet érzékenységének és ellenállóképességének változtatásán keresztül érvényesülnek. A cseppfertőzéssel, illetve a fizikai kontaktussal való fertőződés mellett a beltéri levegőben történő terjedést sem szabad figyelmen

kívül hagyni. A jelen közlemény a COVID-19 járvány első évében megjelent, a légszennyezettség és a COVID-19 megbetegedések száma, illetve halálozása közötti összefüggést elemző tanulmányok rövid összegzése.

Kulcsszavak: COVID-19, levegőminőség, terjedés, halálozás, szellőztetés

Abstract

Long-term exposure to air pollution increases the risk of chronic respiratory and cardiovascular diseases, thus it is considered, that severe forms of the COVID-19 disease will occur more frequently among populations living in polluted areas due to pre-existing comorbidities. At the same time, short-term exposure to poor air quality also enhances the incidence and severity of several viral infections. Air pollutants act through increasing the susceptibility and vulnerability to infection. Besides transmission via respiratory droplets or direct contact, airborne transmission of the virus in indoor spaces cannot be ignored. The present paper is a short review of articles revealing the association between air pollution and COVID-19 case counts and mortality and published in the first year of COVID-19 pandemic.

Keywords: COVID-19, air quality, transmission, mortality, ventilation

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY
2020;64(4): 124-
HEALTH SCIENCE
Közlésre érkezett: 2020. december 14.
Submitted:14 December 2020
Elfogadva: 2020. december 18.
Accepted: 18 December 2020

Levelezési cím/Correspondence:
Dr. Szigeti Tamás
Nemzeti Népegészségügyi Központ
1097 Budapest, Albert Flórián út 2-7.
E-mail: szigeti@nnk.gov.hu
Tel.: +36 1 476-1341

A légszennyezettség hosszú távú hatása és a COVID-19 halálozás közötti összefüggés

Régóta bizonyított, hogy a szennyezett levegőjű területeken élő lakosság körében magasabb a krónikus légúti, illetve szív- és érrendszeri betegségek előfordulási aránya, ezért feltételezhető volt, hogy a COVID-19 járvány időszakában a szennyezett levegőjű helyen élő lakosság körében a gyakoribb társbetegségek miatt a súlyosabb szövődmények gyakorisága is nagyobb. E feltevést támasztotta alá több, 2020-ban megjelent tanulmány, melyek igazolták, hogy a légszennyezettségnek való hosszú távú kitettség növeli a COVID-19 következtében bekövetkező halálozást [1,2,3,4]. Egy, az Amerikai Egyesült Államok területén 2020 első félévében történt közel 120 ezer halálozást elemző tanulmány szerint a $PM_{2.5}$ tömegkoncentráció hosszú távú (17 éves) átlagának 1 μg/m^3-rel való emelkedése a COVID-19 halálozási arány 11%-os emelkedését okozza [5]. Olaszország teljes területét vizsgálva, egy tanulási algoritmust alkalmazó mesterséges intelligenciával elkészült tanulmány szerint a pozitív esetek számát és a COVID-19 halálozást több környezeti és társadalmi faktor közül leginkább a hosszú távú légszennyezettség befolyásolta, elsősorban a $PM_{2,5}$ koncentráció [6]. Egy további, 2020 végén megjelent összegző nemzetközi kutatás eredménye alapján a légszennyezettségnek való hosszú távú kitett-

ség világszerte 15%-kal, Közép-Európában 25%-kal növeli meg a COVID-19 megbetegedésben való elhalálozás kockázatát [7].

A légszennyezettség rövid távú romlásának hatásai a COVID-19 megbetegedések számára és a halálozásra

Ismert tény az is, hogy a legfontosabb légszennyezők ($PM_{2.5}$, PM_{10}, nitrogén-dioxid, ózon) egészségügyi határértéket meghaladó koncentrációban az érzékeny lakosságcsoportok (pl. gyermekek, idősek, krónikus betegségben szenvedők) számára vírusfertőzés nélkül is akut légúti tüneteket, illetve keringési problémákat okozhatnak. Feltételezhető, hogy a légszennyezettség rövid távú romlása is növeli a COVID-19 megbetegedések számát és súlyosságát. Az aktuális légszennyezettség és a légúti fertőzések száma és súlyossága közötti összefüggést más légúti vírusok esetében már leírták, a légszennyezők (elsősorban a $PM_{2.5}$) koncentrációjának rövid távú emelkedése emeli az influenzaszerű megbetegedések kockázatát is [8,9]. A 2003-as, szintén koronavírus által okozott első SARS-járvány idején a fertőzés következtében bekövetkező halálozás összefüggést mutatott a légszennyezettség rövid távú alakulásával Kínában [10]. A jelenlegi COVID-19 járvány esetében is összefüggést találtak a napi megbetegedések száma, illetve halálozása és az előző napok levegőminősége között [11,12,13,14,15]. A tanulmányokban a COVID-19 megbetegedések számát a megbetegedés előtti 3, 7, 12 és 14 napos levegőminőségi adatokkal összefüggésben vizsgálták [11,13,15], míg a halálozásnál az aktuális napi [12], illetve az elhalálozás előtti 19-23. napi, azaz a megfertőződés feltételezett időszakában mért levegőminőséggel vetették össze [14]. A légszennyezettség rövid távú hatása elsősorban a járvány felfutó stádiumában vizsgálható, mivel a korlátozó intézkedések a levegőminőség javítása mellett a kontaktusok számát is csökkentik, mely a fertőzés terjedését akadályozza. A szigorú intézkedések tehát csökkentik mind a vírusfertőzéssel

összefüggő halálozást, mind a légszennyezettség okozta általános többlethalálozást is, így akár paradox módon csökkenthetik is az összhalálozást a járvány ellenére [16].

Miért növelheti a légszennyezettség a COVID-19 esetek számát és súlyosságát?

A légszennyezők irritálják a légúti nyálkahártyát, ami így könnyebben sérül, csökken védekező funkciója. A tüdőbe bejutott légszennyezők ($PM_{2.5}$, NO_2) a tüdő sejtjeinek oxidatív károsodását okozzák, és gyulladásos folyamatokat indítanak be, mely a vírusok által okozott immunfolyamatokat felerősítheti, így könnyebben kialakulhatnak egyes szövődmények [8,17]. Emellett a légszennyezők közül a $PM_{2.5}$, és a NO_2 növeli a tüdősejtek felületén található ACE2 enzim szintjét. Ennek az enzimnek a gyulladásos folyamatok mérséklésében is van szerepe, ugyanakkor a koronavírusok receptora, vagyis ezen az enzimen keresztül juthatnak be a vírusok a légutak és a tüdő sejtjeibe. Tehát a légszennyezettség következtében több vírus juthat be a szervezetbe. Amikor már megtörtént a fertőződés, a vírusok már „elfogyasztották" e receptorokat, tehát az ACE2 gyulladást mérséklő hatása már kevésbé tud érvényesülni [18].

Természetesen a rövid és hosszú távú légszennyezettség egészségi következményei nem választhatóak el élesen, és összességében a légszennyezettség is csak egyik kofaktor, a betegség terjedését és halálozását számos más tényező befolyásolja, például a védekezés módja, a népsűrűség, a lakosság mobilitása, viselkedési szokásai, egészségi állapota, és nem utolsósorban a meteorológiai tényezők. A légszennyezettség hatásainak vizsgálatánál figyelembe kell venni, hogy a kontaktusok száma, a mobilitás, illetve az egy-egy területen észlelhető járványgóc kiterjedtsége, illetve egyéb tényezők is nagymértékben befolyásolhatják az eredményeket [19]. Éppen az eddig eltelt viszonylag rövid idő, és a zavaró tényezők figyelembe vehetőségének korlátozottsága miatt az Európai Unió

Környezetvédelmi, Közegészségügyi és Élelmiszer-biztonsági Bizottsága (ENVI) számára készített összefoglaló tanulmány szerint, bár a légszennyezettség fentiekben említett hatása nem kérdőjelezhető meg, nem határozható meg jelen tudásunk szerint a légszennyezettség hozzájárulásának mértéke a COVID-19 incidenciához és halálozáshoz [20].

A SARS-CoV-2 vírus terjedése a levegőben

Az Egészségügyi Világszervezet tudományos álláspontja szerint a COVID-19 megbetegedés elsősorban cseppfertőzéssel és direkt fizikai kontaktussal (tehát fertőzött beteggel való közvetlen érintkezés során) terjed [21]. A vírus különböző felületeken fél órától akár több napig is fertőzőképes állapotban megmaradhat, így e felületek érintése után a szemünket, orrunkat, szánkat érintve is megfertőződhetünk (ezt nevezzük indirekt kontaktusnak). A vírus tüsszentéssel, köhögéssel, de akár beszéd, sóhajtás vagy kilégzés során is a levegőbe juthat. A levegőbe került részecskék mérete és a légmozgás befolyásolja, hogy azok milyen távolságra jutnak el és meddig tartózkodnak a levegőben. A nagyobb cseppek a kibocsátást követően viszonylag gyorsan és rövid távolságon belül leülepednek (ha ekkor kerülnek a fogékony ember nyálkahártyáira, légútjaiba, azt nevezzük cseppfertőzésnek), míg a kisebb részecskék nagyobb távolságot is megtehetnek, így az 5 µm-nél kisebb, vírust tartalmazó aeroszol részecskék akár több tíz méterre is eljuthatnak [22]. A fertőző szervezetből kijutott cseppecskék mérete párolgás miatt az idő előrehaladtával csökken. A kutatási eredmények szerint az új típusú koronavírus a beltéri levegőben laboratóriumi körülmények között 3, de akár 16 órán át fertőzőképes maradhat [23,24]. Ma már egyértelműnek látszik a fertőzés terjedése a levegőben távolabbra jutó vírusok útján is [22,25,26]. Arra vonatkozóan azonban nincs adat, hogy a COVID-19 megbetegedések terjedéséért milyen arányban felelősek az egyes terjedési módok [27]. A levegőben történő terjedés eddig sem volt ismeretlen, ez a jellemző fertőzési mód pél-

dául a tuberkulózis, a kanyaró, a bárány-himlő és az RSV-bronchiolitis esetében. Mivel a COVID-19 megbetegedés kockázata és a súlyossága függ a fertőző dózistól, feltételezhető, hogy a megbetegedések nagyobb része cseppfertőzés útján történik. Ennek ellenére a SARS-CoV-2 koronavírus megtapadása a légszennyező aeroszol részecskék felületén lehetséges, és a lebegő aeroszol részecskék akár órákig is hordozhatják a fertőzőképes vírusokat, ugyanúgy, mint más felületek [28,29,30]. Egyes feltételezések szerint az egészségi állapot és a vírussal szembeni érzékenység befolyásolása mellett a kisméretű aeroszol részecskék, mint vektorok útján való szóródás is hozzájárulhat ahhoz, hogy a vizsgálatokban a COVID-19 járványban legérintettebb területek egybeesnek a legszennyezettebb területekkel [17,28,31,32]. Természetesen figyelembe kell venni, hogy a legszennyezettebb területek gyakran a legsűrűbben lakott területek is, ahol a kontaktusok száma is jellemzően nagyobb. Továbbá a kültéri levegőben annyira felhígul a vírusok koncentrációja, hogy a további fertőződés lehetősége elhanyagolható mértékűvé csökken. Természetesen közvetlen közelről, cseppfertőzéssel kültéren is elkaphatjuk a fertőzést, ezért szükséges a távolságtartás és a maszk használata. A kültéri levegőben az eltérő relatív páratartalom, a természetes UV-sugárzás, illetve a hőmérséklet is befolyásolhatja a vírus túlélését. Néhány közlemény beszámolt arról, hogy a fertőzés jobban terjed hideg és száraz levegőben [33,34].

A COVID-19 fertőzés átadásához mindenképpen a beltéri környezet a lényegesen jellemzőbb helyszín, mivel a levegőbe került vírusok teljes mennyisége zárt belső térben oszlik meg. A vírus beltéri koncentrációja a légcsere (szellőztetés) mértékének és az ülepedési folyamatok sebességének függvényében alakul. Megfelelően viselt maszkkal és távolságtartással a belső téri környezetben is nagymértékben csökkenthető annak a veszélye, hogy egy fertőző személytől levegő útján megfertőződjünk, különösen, ha nem tartózkodunk sokáig vele egy légtérben. A nem közvetlen kontaktus vagy cseppfertőzés útján történő fertőződés, hanem a levegőben való terjedés az Amerikai Egyesült Ál-

lamok Betegségmegelőzési és Járványügyi Központjának (CDC) álláspontja szerint inkább olyan esetekben fordulhat elő, amikor nem megfelelően szellőztetett zárt terekben a fertőző személy hosszabb ideig tartózkodik, különösen, ha hangosan beszél, énekel, vagy erőteljesebb lélegzéssel járó mozgásos tevékenységet végez (pl. edzőtermek, énekkari próbatermek, kocsmák). Ilyen esetekben a fertőző személlyel egyidőben, vagy távozása után közvetlenül érkező, fertőzésre fogékony egyének nagyobb kockázatnak vannak kitéve [29,30].

A légszennyezettség csökkentésével a vírusfertőzésekkel szembeni sérülékenységünket csökkentjük

A bel- és kültéri légszennyezettség javítása egyrészt csökkenti a komorbiditásokat, másrészt növeli a vírusfertőzésekkel szembeni aktuális ellenállóképességünket.

Egészségünk megőrzésének egyik fontos alapja a beltéri légszennyezők koncentrációjának csökkentése. A beltéri környezetben számos légszennyező forrás található (ilyenek lehetnek például új berendezési és használati tárgyaink, a dohányzás, olajban történő sütés, vegyszerekkel történő takarítás, köröm- és hajlakkok használata, illatosítók és füstölők alkalmazása, ülepedett por), melyek rontják a beltéri levegő minőségét, ily módon számos légszennyező koncentrációja akár magasabb is lehet a belső térben, mint kültéren. E beltéri légszennyezőknek való tartós vagy rendszeres kitettség hozzájárulhat egyes krónikus légúti, szív- és érrendszeri, immunrendszeri és daganatos betegségek kialakulásához.

A kültéri légszennyezettség csökkentésének számos módja van, például a helytelen fűtési módok alkalmazásának mellőzése, a saját gépjárműhasználat helyett a tömegközlekedés vagy a nem motorizált közlekedési módok (pl. kerékpározás) előnyben részesítése, a háztartási energiafelhasználás csökkentése, a belső terek túlfűtöttségének

elkerülése, az illegális hulladékégetés elkerülése, ökovezetés. Mindezekre nemcsak a jelen járványhelyzetre való tekintettel, hanem egészségünk megóvása érdekében is figyelemmel kell lenni.

Levegőhigiénés javaslatok a terjedés csökkentésére

Járvány idején a beltéri levegő kórokozó-koncentrációjának csökkentésével, illetve a szellőzetlen, túlzsúfolt belső terek kerülésével csökkenthetjük a terjedés kockázatát.

A gyakori, alapos szellőztetés a beltéri levegőben található egyéb légszennyezők mellett a vírus részecskék mennyiségét is jelentősen csökkenti. A megfelelő szellőztetésen túl célszerű 19-22 °C hőmérsékletet és 40-60% relatív páratartalmat biztosítani a belterekben. A túl száraz levegő kiszáríthatja a légutak nyálkahártyáját, fogékonyabbá teheti szervezetünket a vírusok és baktériumok okozta fertőzésekre. A 60% feletti relatív páratartalom kedvez a penészgombák és poratkák megjelenésének és szaporodásának, melyek megbetegedések kialakulását, tünetek megjelenését okozhatják.

Zsúfoltabb helyiségekben (pl. osztályterem, óvodai foglalkoztató, edzőtermek, várótermek, éttermek, bárok, üzletek, mozik, színházak) a maszkviselésen és a higiénés szabályok betartásán túl a légcsere növelése, azaz a beltéri légszennyezők – köztük a vírusok - koncentrációjának csökkentése a védekezés egyik leghatékonyabb módja. Ez gyakori (gyermekintézményekben minimum óránkénti), intenzív természetes szellőztetéssel, vagy mesterséges szellőztetés esetén minimum 36 m^3/óra/fő (10 l/s/fő) friss levegő bejuttatásával valósítható meg. E helyiségekben a szellőztetésen túl a zsúfoltság csökkentése a másik hatékony védekezés, mely a beengedhető személyek létszámának korlátozásával érhető el.

Nagyobb kockázatot jelenthetnek a közösen használt, kevésbé szellőztethető, ablaktalan kisebb terek is (pl. liftek, mosdó-

helyiségek, öltözők, kisebb konyhák vagy raktárak, illetve ablaktalan folyosók). E helyiségekben szükséges a belső térben tartózkodók számát szigorúan korlátozni, illetve maszkot viselni. Járványhelyzetben liftben csak az egy háztartásban élőknek célszerű együtt utazni.

Fontos megjegyezni, hogy a mobil légtisztító és légfertőtlenítő berendezésekben az átáramló levegő térfogata viszonylag alacsony, az általuk hatékonyan kiszolgálható alapterület tehát korlátozott. Használatuk inkább kisebb, nehezen szellőztethető helyiségekben lehet hasznos, elsősorban a fertőtlenítő hatású UV-C fénnyel működő készülékeké vagy a kisméretű aeroszol részecskéket eltávolító, HEPA szűrővel rendelkező berendezéseké. Közösségi beltéri helyiségekben alkalmazva ezek a berendezések azonban hamis biztonságérzetet kelthetnek, így elterelődhet a figyelem az alapvetően fontos szellőztetés szükségességéről, tehát akár növelhetik is a fertőződés kockázatát. Hatékonyságuk és biztonságosságuk változó, közülük az ózont is termelő légtisztítók károsak is lehetnek az egészségre.

Nyilatkozatok

A közlemény más folyóiratban korábban nem jelent meg, és máshová beküldésre nem került. A közlemény végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Anyagi támogatás

A közlemény elkészítése anyagi támogatásban nem részesült.

Szerzői érdekeltségek

A szerzőknek nincsenek a tartalmat érintő érdekeltségeik.

Irodalomjegyzék

1. *Jiang Y, Wu XJ, Guan YJ.* Effect of ambient air pollutants and meteorological variables on COVID-19 incidence. Infect. Control Hosp. Epidemiol., 2020, 41(9), 1011-1015. https://doi.org/10.1017/ice.2020.222
2. *Ogen Y.* Assessing nitrogen dioxide (NO_2) levels as a contributing factor to coronavirus (COVID-19) fatality. Sci. Total Environ., 2020, 726, 138605. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138605
3. *Bashir MF, Ma BJ, Bilal et al.* Correlation between environmental pollution indicators and COVID-19 pandemic: A brief study in Californian context. Environ. Res., 2020, 187, 109652. https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109652
4. *Travaglio M, Yu Y, Popovic R et al.* Links between air pollution and COVID-19 in England. Environ. Pollut., 2020; 268, 115859. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115859
5. *Wu X, Nethery RC, Sabath MB et al.* Air pollution and COVID-19 mortality in the United States: Strengths and limitations of an ecological regression analysis. Sci. Adv., 2020, 6(45), eabd4049. https://doi.org/10.1126/sciadv.abd4049
6. *Cazzolla GR, Velichevskaya A, Tateo A, et al.* Machine learning reveals that prolonged exposure to air pollution is associated with SARS-CoV-2 mortality and infectivity in Italy. Environ Pollut. 2020;267:115471. doi:10.1016/j.envpol.2020.115471
7. *Pozzer A, Dominici F, Haines A et al.* Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19, Cardiovasc. Res., 2020, 116 (14), 2247–2253. https://doi.org/10.1093/cvr/cvaa288
8. *Domingo JL, Rovira J.* Effects of air pollutants on the transmission and severity of respiratory viral infections. Review. Environ. Res., 2020, 187, 109650. https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109650
9. *Su W, Wu, X, Geng X, et al.* The short-term effects of air pollutants on influenza-like illness in Jinan, China. BMC Publ. Health., 2019, 19, 1319. https://doi.org/10.1186/s12889-019-7607-2
10. *Cui Y, Zhang ZF, Froines J, et al.* Air pollution and case fatality of SARS in the People's Republic of China: an ecologic study. Environ. Health., 2003, 2(1), 15. https://doi.org/10.1186/1476-069X-2-15
11. *Zhu Y, Xie J, Huang F, Cao L.* Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: Evidence from

China. Sci. Total Environ., 2020, 727, 138704. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138704

12. *Jiang Y, Xu J.* The association between COVID-19 deaths and short-term ambient air pollution/meteorological condition exposure: a retrospective study from Wuhan, China. Air Qual. Atmos. Health., 2020, 14, 1-5. https://doi.org/10.1007/s11869-020-00906-7
13. *Wang B, Liu J, Fu S et al.* An effect assessment of airborne particulate matter pollution on COVID-19: A multi-city Study in China. preprint report, https://doi.org/10.1101/2020.04.09.20060137
14. *Yao Y, Pan J, Liu Z et al.* Temporal association between particulate matter pollution and case fatality rate of COVID-19 in Wuhan. Environ. Res., 2020, 189, 109941. https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109941.
15. *Yao Y, Pan J, Liu Z et al.* Ambient nitrogen dioxide pollution and spreadability of COVID-19 in Chinese cities. Ecotoxicol. Environ. Saf., 2021, 208, 111421. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111421.
16. *Dutheil F, Baker JS, Navel V.* COVID-19 as a factor influencing air pollution? Environ. Pollut., 2020, 263, 114466. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114466
17. *Setti L, Passarini F, de Gennaro G et al.* Evaluation of the potential relationship between particulate matter (PM) pollution and COVID-19 infection spread in Italy. http://www.simaonlus.it/wpsima/wp-content/uploads/2020/03/COVID_19_position-paper_ENG.pdf.
18. *Paital B, Agrawal PK.* Air pollution by NO_2 and $PM_{2.5}$ explains COVID-19 infection severity by overexpression of angiotensin-converting enzyme 2 in respiratory cells: a review. Environ. Chem. Lett., 2020. https://doi.org/10.1007/s10311-020-01091-w
19. *Copat C, Cristaldi A, Fiore M et al.* The role of air pollution (PM and NO_2) in COVID-19 spread and lethality: A systematic review. Environ Res. 2020, 191, 110129. https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.110129
20. *Brunekreef B, Downward G, Forastiere F et al.* Air pollution and COVID-19. Including elements of air pollution in rural areas, indoor air pollution and vulnerability and resilience aspects of our society against respiratory disease, social inequality stemming from air pollution, study for the committee on Environment, Public Health and Food Safety, European Parliament, Luxembourg, 2021. http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses
21. *World Health Organization.* Transmission of SARS-CoV-2: implications for infec-

tion prevention precautions. 2020. https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions

22. *Fennelly KP.* Particle sizes of infectious aerosols: implications for infection control. Lancet Respir. Med., 2020, 8(9), 914-924. https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30323-4

23. *van Doremalen N, Morris DH, Holbrook M et al.* Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. N. Engl. J. Med., 2020, 382, 1564-1567. https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973

24. *Fears AC, Klimstra WB, Duprex P et al.* Persistence of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Aerosol Suspensions. Emerg. Infect. Dis., 2020, 26(9), 2168–71. https://dx.doi.org/10.3201/eid2609.201806

25. *Morawska L, Milton DK.* It is time to address airborne transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19). Clin. Infect. Dis., 2020, 71(9), 2311-2313. https://doi.org/10.1093/cid/ciaa939

26. *Zuo YY, Uspal WE, Wei T.* Airborne Transmission of COVID-19: Aerosol Dispersion, Lung Deposition, and Virus-Receptor Interactions. ACS Nano., 2020, 14(12), 16502–16524. https://doi.org/10.1021/acsnano.0c08484

27. *Lewis D.* Is the coronavirus airborne? Experts can't agree. Nature, 2020, 580, 175. https://doi.org/10.1038/d41586-020-00974-w

28. *Comunian S, Dongo D, Milani C, Palestini P.* Air pollution and Covid-19: The role of particulate matter in the spread and increase of Covid-19's morbidity and mortality. Review. Int. J. Environ. Res. Public. Health., 2020, 17(12), 4487. https://doi.org/10.3390/ijerph17124487

29. *CDC.* How COVID-19 spreads? October 2020. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html#edn1

30. *CDC.* Scientific Brief: SARS-CoV-2 and potential airborne transmission. October 2020. https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/more/scientific-brief-sars-cov-2.html

31. *Martelletti L, Martelletti P.* Air pollution and the novel Covid-19 disease: a putative disease risk factor. SN Compr. Clin. Med., 2020, 15, 1-5. https://doi.org/10.1007/s42399-020-00274-4

32. *Sanità di Toppi L, Sanità di Toppi L, Bellini E.* Novel coronavirus: how atmospheric particulate affects our environment and health. Challenges, 2020, 11(1), 6. https://doi.org/10.3390/challe11010006

33. *Lolli, S, Chen, Y, Wang, S et al.* Impact of meteorological conditions and air pollution on COVID-19 pandemic transmission in Italy. Sci. Rep., 2020, 10, 16213. https://doi.org/10.1038/s41598-020-73197-8

34. *Harmooshi NN, Shirbandi K, Rahim F.* Environmental concern regarding the effect of humidity and temperature on 2019-nCoV survival: fact or fiction. Environ. Sci. Pollut. Res. Int., 2020, 27(29), 36027-36036. https://doi.org/10.1007/s11356-020-09733-w

Tárgy: ***A koronavírusokkal – CoV – kapcsolatos gondolataim***

Tisztelt Főszerkesztő Asszony!!

A szakirodalomban tallózva és a mindennapi életben szerzett tapasztalataim alapján született meg ez a levelem, melyben egy olyan víruscsalád tagjaival foglalkozom, amelyek őse, az összehasonlító analitikai vizsgálatok eredményei alapján feltehetően kevesebb, mint 10 ezer éve jelent meg. Az azóta eltelt időben, a mutációk és a szelekció eredményeképpen alakultak ki a jelenlegi CoV törzsek, melyek emberi, valamint állati járványos betegségeket okoznak.

A vírusokat kémiai összetételük, genetikai állományuk, morfológiájuk és pathogenetikai képességük alapján osztályozzák. Baltimore javaslatának megfelelően nyolc csoportba sorolják őket: I. duplaszálú DNS; II. egyszálú DNS; III. kettősszálú RNS; IV. egyszálú pozitív polaritású RNS; V. egyszálú negatív polaritású RNS; VI. egyszálú reverz transzkripciós RNS; VII. duplaszálú reverz transzkripciós DNS; VIII. egyéb vírusok. A CoV család tagjai, mivel egyszálú pozitív polaritású RNS vírusok, melyek gömbszerüek és a lipoprotein felszinükön tüskék találhatók, a IV. csoportba tartoznak és négy nemzetségbe – alpha, beta, gamma és delta - sorolhatók. A tüskéknek elsődleges jelentősége van a megfertőzött szervezet sejtjeibe való bejutás alkalmával, melynek proteinje ellen a fertőzött szervezetben keletkezett vagy a védőoltással kiváltott ellenanyagoknak a védekezés szempontjából jelentősége van. A család első tagját – az IBV-t – 1936-ban vizsgálták ki egzakt módon és 1968-ban határozták meg a rendszertani helyét. A jelenleg ismert fontos humán- és állatpathogén CoV-ok nevét és a közöttük fennálló rokonságot – a rokonság tényleges foka feltüntetése nélkül – az 1. ábrán mutatom be. Az eredeti ábrát Balka Gyula és mts-ai 2020 májusában közölték a Magyar Állatorvosok Lapjában, melyet kérésemre megküldtek. Ezt az ábrát módosítottam és kiegészítettem. Balka Gyula együttműködését e helyen is köszönöm!

Az állati és az emberi megbetegedésekre vonatkozó adatokat áttekintve kiderült, hogy a ma CoV okozta csirkék fertőző bronchitiseként ismert betegséget először 1931-ben figyelték meg. CoV okozta súlyos humán betegségről pedig 2002-2003 óta tudunk, amikor a halálozással járó respiratorikus kórképben igazolták a SARS-CoV-1 szerepét. Az elmúlt évtizedek alatt az is kiderült, hogy a CoV-ok sok szabadon élő és tenyésztett állatban előfordulnak tünetmentesen, ill. okoznak a különböző szerveikben – leggyakrabban a bélcsatornában és a légzőszervben, stb. – súlyos betegségeket. Ma már az is világos, hogy ezeknek a vírusoknak egyes típusai – CoV 229E, CoV NL63, CoV OC43 és CoV HKU1 – az emberekben is gyakran megtalálhatók minden tünet nélkül vagy enyhe megfázásos tüneteket okozva. Ezek felelősek a náthás esetek mintegy 30%-áért. Az is elmondható, hogy a CoV-család egyes tagjai az Orthomyxovirus-család egyes tagjaihoz (ide tartozik pl. az influenzavírus) hasonlóan „flexibilisek". Ennek az lehet a magyarazata, hogy a CoV egyszálú RNS génjének a vége nyitott és ennek következtében nagyobb lehetőség van a mutációra (változásra), a rekombinációra (összekapcsolódásra) vagy a delécióra (gén rész elvesztésére). Ezekre példát szolgáltatnak az ábrán csillaggal jelölt törzsek. A PRCV a TGEV deléciós mutánsa. A FIP a macska CoV virulens mutánsa. A SeCoV a TGEV és a PEDV feltételezett rekombinánsa. Az IBV-nek és a SARS-CoV-1-nek ugyancsak ismertek rekombinánsai. A CoV vírusok változása sajnos még ma is folyik. Ezt bizonyítja az a tény, hogy először Dániában, de most már Franciaországban is egy új CoV változatot, a SARS-CoV-2 mutánsát találták meg nyércekben és emberekben. Ha ennek az elterjedését nem sikerül megakadályozni, akkor egy újabb járvány is elindulhat. Ennek a mutánsnak az eradikációja már eddig is több millió nyérc életébe került. Az elmondott tények alapján az is lehetséges, hogy a most humán célból előállításra kerülő oltóanyag nem lesz örök életű (lásd az influenzavírus elleni évenkénti új oltóanyagot).

A főleg cseppfertőzéssel – de széklettel és vizelettel is – szóródható SARS-CoV-2 vírus általában 2-14 nap lappan-

gás után (az átlag 5 nap körüli) okozza az első tüneteket. A fertőzéseknek csak mintegy 1%-a marad tünetmentes. Az esetek 80%-a általában enyhe lefolyású (enyhe torokfájás, hőemelkedés, gyengeség érzése, az íz és a szagérzékelés elvesztése, száraz köhögés, stb.). A maradék 20% különböző súlyosságú (magas láz, fejfájás, izom, valamint mellkas-fájdalom, tüdőgyulladás, szív problémák, fulladás – jellemző a ground-glass-opacity/GGO CT kép –, enterális elváltozások, stb.) tünetekkel jár és vannak halállal végződő esetek is. A súlyos tünetek jelentkezésekor a beteget azonnal kórházba kell szállítani. A WHO szerint a SARS-CoV-2 okozta halálozás mintegy 3,4%. Az adatok alapján az is megállapítható, hogy a SARS-CoV-1 és a MERS-CoV esetében sokkal nagyobb (9,5%, ill. 34,3%) volt a halálozás. A magasabb (60 év feletti) életkor, valamint az alapbetegség(ek) erőteljesen növelik a halálozást. Ami a fertőzött személy vírus-ürítését illeti, az a tünetek jelentkezése előtt 2 nappal kezdődhet és a kezdet után az első héten a legjelentősebb a továbbfertőzés szempontjából.

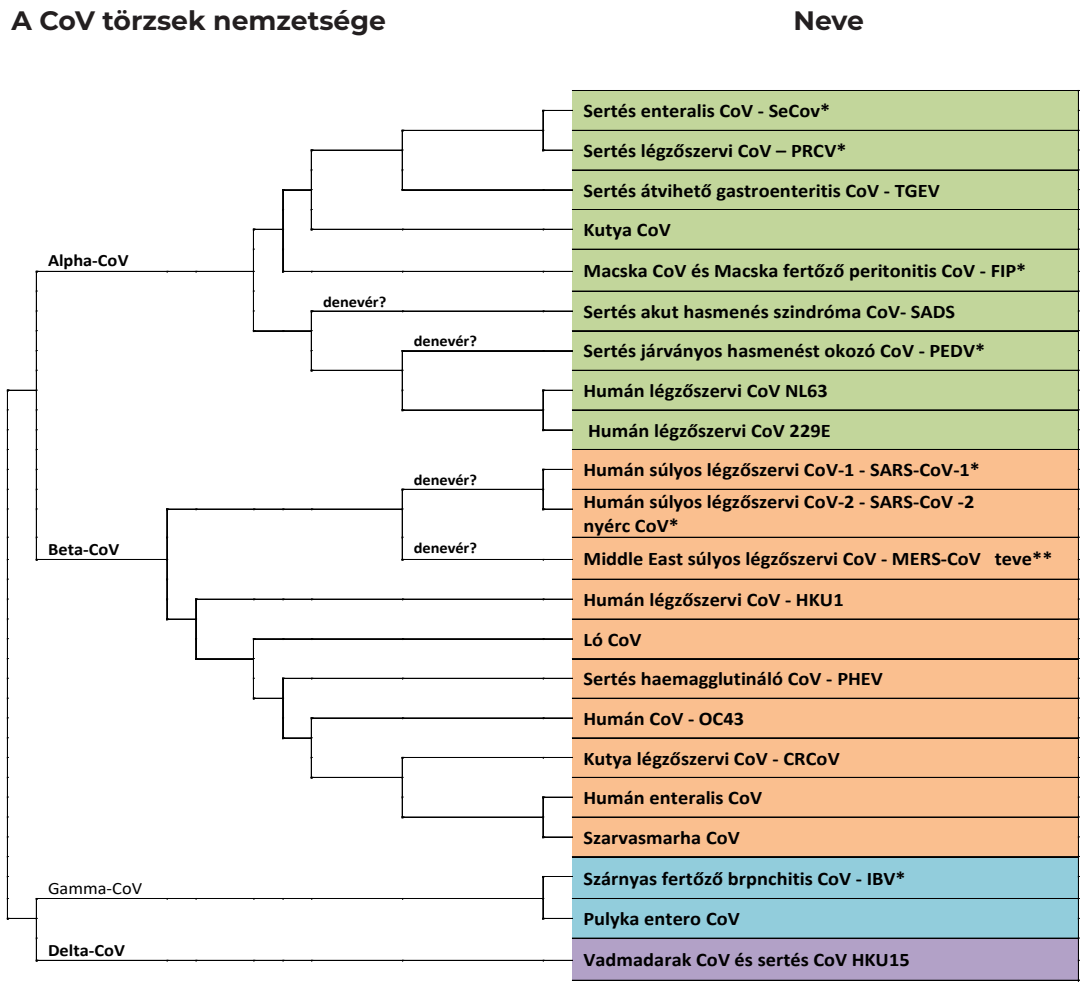
Bár a vírus-hordozás hetekig is fennállhat, az első két hét után a vírus-hordozó terjesztő szerepe csökken. A vírus jelenlétét RT-PCR segitségével, míg a fertőzés megtörténtét szerológiai próbákkal lehet igazolni. Úgy tűnik, hogy a SARS-CoV-2 vírusnak nagyobb az infektivitása, mint a SARS-CoV-1 és a MERS-CoV törzsnek. Az utóbbi törzs emberek között nehezen terjed. De az is lehet, hogy az említett két törzs esetében valószínűleg sokkal szigorúbban betartották a járványügyi előírásokat nemzetközi szinten is, és ezért súlyos, nagy kiterjedésű járvány nem alakult ki, míg a jelenlegi vírust – pl. Kina kivételével – egy kicsit „szabadon hagyták". Ennek lett az a következménye, hogy 2020. november 24-én reggel 5 óra 45 perckor már a világ 220 országában/területén 59,514.808 fertőzöttről és 1,402.028 elhunytról voltak adatok. A betegek hatékony specifikus kezelésére megfelelő gyógyszer nem áll rendelkezésünkre. Bár a vírus érzékeny klórt vagy alkoholt tartalmazó fertőtlenítő szerekkel szemben, mégis csaknem az az egyetlen reményünk, hogy a most engedélyezés alatt álló oltóanyagokkal

sikerül a vírus ámokfutását megállítani. Addig is a vírus-pozitív személyek karanténja, a maszk viselése, a személyek közötti távolság megtartása és az egyéb higiénes előírások figyelembe vétele *kötelező mindenhol, mindenkor, mindenki számára*! A járványtan egy több évszázados tudomány, amelynek ha nem tartják be a szabályait, akkor oda jutunk, ahol a világ ma áll.

2020.11.27.

Dr. Ralovich Béla

ny. szakfőtanácsos Eü. Min.



***Megjegyzés**: a denevér? szó a törzs feltételezett eredetére utal; a * azt jelenti, hogy mutáns törzsek ismertek, a ** azt jelenti, hogy a teve rezervoár*

Kiegészítés: A kézirat leadása óta a betegek száma már meghaladta a 100 milliót és a halottak száma több mint 2 millió. Ezenkívül a dániai CoV mutáns mellett egy-egy új variánst izoláltak az Egyesült Királyságban, Dél-Afrikában és Braziliában.

1. ábra: A jelenleg ismert fontos humán- és állatpathogén CoV-ok neve és a közöttük fennálló rokonság

Összeállította: Ralovich Béla, ny. szakfőtanácsos Eü. Min.

Reported by Béla Ralovich, past senior advisor, Ministry of Health

E-mail: ralovich.bela@freemail.hu

DOI: https://doi.org/10.29179/EgTud.2020.4.142-166

Adatok a gyógyítás hazai történetéhez

Data to the history of the Hungarian curing

Összefoglalás

A Magyar Királyságot a jelenlegi helyén 1000-ben ismerte el Szt. Ottó római császár és II. Szilveszter pápa. Ezt megelőzően és ezután is bencés papok gyógyítottak hazánkban. Kezdetben mellettük csak kisszámú külföldi orvos és peregrináció során tanult magyar „physicus" tevékenykedett. A papok itthoni képzése 1000 körül indult el a különböző iskoláinkban. Először Óbudán képeztünk orvost 1395-ben és később Pozsonyban, de mindkét helyen csak rövid ideig. Állandó orvosképzés csak 1770 óta van Magyarországon és jelenleg négy egyetemen is folyik.

Kulcsszavak: gyógyítás, papok, felsőoktatás, orvosképzés

Abstract

The Hungarian Kingdom was officially accepted by the Holy Roman Emperor Otto and by Pope Sylvester II. in 1000. Before and after that time Benedictine

monks cured in our country. At the beginning besides them only a small number of foreign medical doctors and peregrinant Hungarian „physicus" worked. Education of priests started in our different schools around 1000. Medical training began first at Óbuda in 1395 and later in Pozsony but at both universities only for a short time. Permanent medical training has been going on in our country since 1770, at present even in four universities.

Keywords: curing, priests, higher education, medical training

Előzmények

Áttekintve a gyógyítás történetét, megállapítható, hogy az mindig szoros kapcsolatban állt a miszticizmussal/a vallásokkal, a filozófiával és az oktatás alakulásával. A kezdetektől évezredeken keresztül, az volt a gyakorlat, hogy a panaszos elment vagy elvitték őt a varázslóhoz, ill. a varázsló ment oda ahova hívták és aki a családján belül szerzett tudásának megfelelően, az általa ismert és gyűjtött növényi, állati és ásványi anyagokkal/a mai gyógyszerekkel, valamint késsel, varázslatokkal és imákkal kezelte a beteget. Ezután Egyiptomot említjük, ahol Kr.e. mintegy 4000 évvel alakították ki a szervezett oktatást a hieroglifikus írás tanítása céljából. Úgy tartják, hogy **Thot** volt az írás, a bölcsesség, a tudományok, a mágia istene, az írnokok pártfogója és az orvosok patrónusa. Kr.e. 2600 körül élt **Imhotep**, akit az első ismert orvosnak, építésznek, gyógyszerésznek, csillagásznak és írnoknak tartanak. Tevékenységének köszönhetően már „tudományos alapon" gyógyították a papok. Az orvosi ismeretek egyik korai forrása az un. **Ebert**-papirusz volt, mely Kr.e. 1550 körül készült és felölelte az akkori összes orvosi ismeretet – emberi test, betegségek, gyógyszerek, rovarirtó-szerek, stb. Úgy tartják, hogy abban találhatók **Thot** receptjei is. Egyiptomban már szakosodott orvosok is dolgoztak és szülőotthonok is léteztek. Az Ó-perzsa Birodalomban is voltak iskolák, ahol háromféle ékírást is hasz-

náltak. Később a perzsák az orvostudomány területén is jeleskedtek. Kr.u. 529-ben az Athénból elmenekült görög tudósok és orvosok a Gondesapurban létezett (fő)iskolán dolgoztak tovább. A városban kórház is volt. Az epidauruszok Kr.e. 2000 évvel **Aszklepioszt** – akinek orvos utódai, két fiú és **Hügieia** voltak – tekintik a gyógyítás és a gyógyhatású szerek Istenének. A görög város-államok Kr.e. 800 és 600 között kezdtek kialakulni, melyek között a két legjelentősebb Athén és Spárta volt. Athénban Kr.e. 338-ban hozták létre az „*Ephébiat*", melyben magas szinten oktattak retorikát, valamint filozófiát. Ebben az időszakban élt **Hippokratész** (460–350 körül) is, aki a korai orvostudomány egyik nagy alakja. Ő gyűjtötte össze az egyiptomi ismereteket és maga is gyarapította azokat. Tőle származtatják a még ma is alkalmazott „*Orvosi eskü*" szövegét, amiből kiderül, hogy az orvoslás még akkor is főleg „családi mesterség" volt és az oktatás ennek megfelelően a családon belül folyt. Írásából az is megállapítható, hogy a *physicusok* nem foglalkoztak a sebészettel, mely a *chirurgusok* szakterülete volt és, hogy a gyógyszereket az orvosok adták a tünetek alapján a betegeiknek. **Platón** (427–347) Kr.e. 387-ben Athénban alapította az „*Akadémiát/Museiont*", az első olyan görög filozófiai iskolát, melyben már tanítottak matematikát, asztronómiát, zoológiát, botanikát és filozófiát – az utóbbi tudományok már kapcsolatosak voltak a gyógyítással. **Szókratész** (469–399) természet-filozófiája nagy hatással volt **Platón** gondolkodására, akinek a művei az alábbi témák szerint csoportosíthatók: formatan, ismeretelmélet (dialektika), antropológia (etika), államelméletek, stb. Az Akadémiáját **Justinianus** bizánci császár csukatta be Kr.u. 529-ben. Egyesek úgy tartják, hogy **Platón** Akadémiája tekinthető a későbbi „egyetemek" egyik elődjének, ahol **Arisztotelész** (384–322) is oktatott. Ő **Platón** tanítványa és Nagy **Sándor** nevelője, nagy formátumú filozófus és irodalmár volt. **Platónnal** együtt mindketten évszázadokon keresztül az európai filozófia legmeghatározóbb alakjai voltak. 335 körül létrehozta saját iskoláját a „*Lykeiont/a Peripatost*", melyben már jelentősebb könyvtár is volt. Kr.e. 290 körül az Athé-

ből elmenekült tudósok alapították meg az *Alexandriai Iskolát*/a *Museiont* az uralkodók támogatásával. Itt alakították ki a kor legnagyobb papirusz-tekercs könyvtárát a világszerte fellelhető tudományos művekből, melyek két helyen – a Museionban és a *Serapis* templomában – voltak olvashatók. A kutatók matematikával, csillagászattal, orvosi és filozófiai ismeretekkel foglalkozhattak, ill. ilyen ismereteket tanulhattak/tanítottak. Talán ez volt az első jelentős, nyilvános orvosi iskola. 610-től kórház is működött a városban. Kr.e. 146-ban a Római Birodalom bekebelezte Görögországot és ekkor a görög tudomány, kultúra, építészet és művészet is a Birodalom részévé vált. Az időszámításunk kezdetén élt **Krisztus** (0–33?), aki megteremtette a szeretetre és a segítségnyújtásra épülő keresztény filozófiát. A követői – az apostolok, a szerzetesek – a továbbiakban ennek megfelelően tevékenykedtek. Rómában az első akadémiát a Kr.u. első században **Vespasianus** császár ((9–79)) hozta létre. Ebben az időszakban alapították meg azt a *Jogi iskolát* is, ahol az ún. „római jogot" oktatták. A Pergamonban született **Aelius Galenus**/**Claudius Galenus** (129–210?) physicus, chirurgus és filozófus volt, aki Rómában élt és dolgozott. Ő tekinthető az egyik legjelentősebb ókori orvos-kutatónak. Munkássága kiterjedt az anatómiára – majmokat és sertéseket boncolt –, a fiziológiára – a humorális elméletet fejlesztette, a keringési rendszert és az idegműködést kutatta –, a kórbonctanra, a gyógyszertanra és a neurológiára. Ezek mellett foglalkozott filozófiával és logikával is. Nézetei mintegy 1300 évig meghatározták az európai orvosok gondolkodását. Az *Alexandriai könyvtár* anyaga a Kr.u. 200-as évek második felében részben megsemmisült, részben széthordásra került. Az afrikai származású **Martianus Minneus Felix Capella** (360–428) író volt. Ő írt először „*A hét szabad művészet/Septem artes liberales*" rendszerről allegorikus formában, kilenc kötetben. Könyve címe „*De nuptiis Philologiae cum Mercurii et de septem artibus liberalibus libri IX*"/"*Kilenc könyv Mercurius és Philologia* házasságáról és a hét szabad művészetről". A tudományok rendszerét **Mercurius** és **Philologia** házasságának kerettörténetébe ágyazta. Az első két könyvben ol-

vasható, hogy **Philologia** nászajándékba kapja **Mercurius** hét szolgálóleányát. A maradék hét kötetben kötetenként egy-egy tudományt ismertetett. Ezek a következők voltak: grammatika, retorika, logika (*trivium*). A logika **Arisztotelész** és **Porphüriosz** munkájából állt. Ezután következtek a *quadrivium* tárgyai: aritmetika, geometria, asztronómia, zene. Voltak választható tárgyak is. Ilyen volt **Arisztotelész** *Fizikája*. Ez a rendszer képezte az oktatás alapját Európában évszázadokon keresztül. Az emberiség jövője szempontjából nagy jelentőségű volt, hogy I. Nagy **Constantinus** ((306–337)) elismerte a keresztény vallást, Konstantinápolyba költözött és ott főiskolát is alapított, melynek több tanszéke is volt. Bizáncban az oktatás már akkor „egyházira" és „államira" különült. A Római Birodalom 395-ben kettészakadt. Területén jelentős kolostorok működtek kiemelkedő képességű szerzeteseknek köszönhetően. Ők többek között fontos, főleg teológiai és filozófiai kutató és oktató munkát végeztek. Ezek voltak: Nagy Szt. **Vazul** (329–379; Caesarea), Szt. Ágoston (354–430; Hippo), Szt. **Benedek** (480–543; Monte Cassino), Szt. **Isidor** (556–636; Sevilla), stb. Mivel ők papok voltak, tanaik elismerése a mindenkori pápától függött. Nézeteiket az írásaik és a követőik terjesztették. Nagy Szt. **Vazul** 369-ben megalkotta a kolostori élet követendő példáját a *basileiost*, amely kórház, az elesettek számára szállás, stb., volt. 420-ban Jeruzsálemben is működött kórház. II. **Theodosius** (401-450) keletrómai császár három jelentős tettet hajtott végre. 425-ben megalapította a korábbi főiskolából a *Pandidakteriont,* ahol görög és latin nyelvet, szónoklattant, jogot és filozófiát oktattak. Ez a Főiskola a Bizánci Birodalom legfontosabb kulturális központjává vált. 431-ben Efezusban egyetemes egyházi zsinatot tartott, ahol a *nesztoriánus* nézeteket elítélték és Szt. **Cirill** nézetét fogadták el. Végül elrendelte a hivatalos császári rendeletgyűjtemény, a *Codex Theodosianus* elkészítését. Meg kell még azt is említenünk, hogy egyesek szerint az „első egyetem" az ún. *Magnaura Iskola* volt, melyet 855/56-ban a Pandidakterionból alakítottak ki és ahol filozófiát, retorikát, orvosi ismereteket és jogot oktattak 1046-ig. Akkor újraalapították a jogot és filozófiát taní-

tó Pandidakteriont, mely a Birodalom 1453 évi megszűnéséig működött, **Platón** tanait a legtovább oktatva. A bizánciak szerepe azért is jelentős, mert hasonlóan az arabokhoz, ők is szerepet játszottak a klasszikus művek megőrzésében. Szt. **Benedek** később Szt. **Vazul** nézetei alapján dolgozta ki a bencések életének és kolostoraik működésének a szabályait. A kolostoraik egy része rendelkezett kórházzal, érvágó- és orvosok-házával, könyvtárral, fürdővel, gyógyszertárral és gyógynövénykerttel is. Az ott élők imádkoztak, istentiszteleteket tartottak, oktattak, a tudományokkal foglalkoztak – fordítottak és másoltak a scriptoriumban –, gyógyítottak – az orvosi munka akkor három tudományra (életmód/*dietetica*, *orvosságok/pharmaceutica* és *késsel végzett beavatkozások/chirurgia*) épült –, termesztettek gyógynövényeket, mezőgazdasági munkát végeztek és állatokat tartottak. Az oktatás színvonalának későbbi alakulására – az orvosi ismereteket is beleértve – nagy hatással volt a római **M. Aurelius Cassiodorus** (490–585) történész, államférfi, pap munkássága, mert ő összegyűjtötte és másoltatta az antik tudományos műveket a kolostorában a „barbár" évszázadok elején. Ezzel megmentette a fontos dokumentumokat az utókor számára. A hét szabad művészet koncepciójának a VII. századi elterjedésében a **Karolingok** uralkodásának volt jelentős szerepe. Ők hívták meg az angol teológust **Alcuin**-t/**Albinus-t** (735–804), hogy tanítson az udvarukban, aki iskolát és könyvtárat is alapított. Az oktatás mellett Nagy Károly tanácsadója volt, aki jutalmul neki adta a toursi Szent **Márton** Apátságot, ahol Európa egyik legjobb iskoláját alakította ki. Utóda az ír **John Scotus Erigena/Johannes Scotus Eriugena** (810–877) teológus, fordító, értelmező volt, aki több korábbi szerző munkája alapján megpróbálta integrálni a klasszikus görög és a neoplatonista filozófiát a keresztény hittel. Egyesek szerint munkássága később **Hegel**-re is hatással volt. A szerzetesek közül az orvostudomány területén a legjelentősebb személy **Constantinus Africanus** (1020–1087) bencés barát volt, aki dolgozott a salernoi Orvosi Iskolában és Monte Cassinoban élt. Ő fordította latinra a korábban élt görög és arab orvosok meg-

mentett műveit, használhatóvá téve azokat az utókor szakemberei számára.

Az iszlám aranykora a Kr.u. a 700-as évektől az 1400-as évekig tartott. Az általuk uralt területeken a gazdasági, a tudományos, a társadalmi és a kulturális élet az akkori legmagasabb szinten állt. Ami a pápáktól független arab oktatást illeti, az iskoláik mindig a jelentős mecsetek szomszédságában épültek. Bagdadban hozták létre az első „*Fordító Irodát*" 830-ban. Az arab iskolákat az alábbi sorrendben alapították: a tuniszi (*Al-Zaytuna Iskola*, 732), a cordobai (*Mezquita*, 785), a fezi (*Al-Zaytuna Iskola*, 859), a kairói (*Al-Azhar Iskola*, 970), a bagdadi (*Al-Nizamiyya Iskola*, 1065), stb. Ezekben a világ addigi eredményeit gyűjtötték össze, fordították le és oktatták. Papjaik munkáját megkönnyítette, hogy 751-ben megismerték a papír készítés technikáját. Iskoláikban, ahol jelentős könyvtárak létesültek, színvonalas orvosképzés is folyt. A hallgatók a végzéskor diplomát kaptak. Az arab orvosoknak általában és különösen a perzsa orvos, költő, filozófus és teológus **Ibn Szína**-nak/**Avicenná**-nak (980–1037) köszönhetően, az orvosi ismeretek jelentősen gyarapodtak. **Avicennát** tartják a modern európai orvoslás egyik megalapozójának. Az arab területeken is működtek kórházak: Damaszkuszban (707), Kairóban (874), Bagdadban (918), Baszrában (925), stb., ahol oktatás is folyt. Az első gyógyszertárat Bagdadban nyitották meg 754-ben. Attól kezdve az arabok által uralt területeken már máshol is létesültek gyógyszertárak.

Az orvostudomány európai oktatása és művelése területén nagy előrelépés történt az arabok hatására a IX. században. Akkor hozták létre az itáliai Salernoban a pápai befolyástól mentes *Orvosi Iskolát*, mely a XIII. század végéig fontos tudományos központ volt. Ezt követte az 1180-ban megalapított montpellieri Orvosi Iskola. Az oktatás területén pedig jelentős haladást eredményezett **Hugo de Saint-Victor** (1096–1141) munkássága. Ő 1120 tájától a párizsi Szt. Vince Apátságban dolgozott. Hatalmas gondolkozó, skolasztikus teológus, misztikus író, Ágostonrendi kanonok volt, akinek a tevékenységére jelentős hatást gyakorolt Szt. **Ágoston** filozófiá-

ja. Ő írta a „*Didascalion*”/„*De eruditione didascalica*” c. enciklopédiát, melyben az akkor ismert összes tudományt összefoglalta. Ezek között találhatók az ún. „*Septem artes mechanicae*-be” azaz *A hét mechanikai művészet*-be tartozók is. Ezek a *takácsmesterség, kovácsmesterség, építőművészet, hajózás, földművelés, vadászat, színjátszás és gyógyítás*. Ezek a tudományok a physica *témakörébe* tartoztak és a physicus/orvos elnevezés is innen eredeztethető.

Európában a XIII. *században* születtek meg az első egyetemek a már régóta működő kolostori iskolákból – párizsi, bolognai, montpellieri, stb. – melyeken már nemcsak egy-egy témakört (jog vagy teológia), hanem a hét mechanikai művészet tárgyait is elkezdték oktatni. Ezeket a tárgyakat az egyetem előkészítő fakultásán, a *facultas artiumon,* a mai bölcsészeti kar ősén adták elő, melynek elsajátítói a „*magister artium liberalium*”/„*szabad művészetek tanítómestere*” címhez jutottak. A Salernoban végzettek 1231 után orvosi diplomát kaptak. Ez alapján is írta elő II. **Frederick** azt, hogy csak diplomával rendelkező személyek gyógyíthatnak 1240-től. A véres sebészeti beavatkozások végzésétől a papokat már 877-től tiltották. Az orvosi diplomával nem rendelkező papok gyógyításban játszott szerepe ezek után már csökkent. A fejlődés következő stációját az jelentette, amikor az orvosi és a gyógyszerészi feladatokat elválasztották egymástól. Az arabok által megszállt területeken ez folyamat már 1162-ben elkezdődött, míg máshol csak az 1240-es dekrétum után indult el.

Az orvosi ismeretek oktatása hazánkban

A természetimádó őseinknek a sámán volt a misztikus vezetője. Elődjeink az egy Istent tisztelő keresztény, mohamedán és zsidó vallással és azok szerzeteseivel/papjaival valószínű, hogy a kazárokkal való együttélés során Kr.u. 500–600-as években találkoztak, de az is lehet, hogy esetleg már korábban – a perzsa és a szkíta időszakban. Őseink életére a megismert vallások közül a bizánci szerzeteseknek, a bizánci

kereszténységnek, valamint a bizánci császároknak volt a legnagyobb hatása a honfoglalás előtt és utána is egy darabig, mert bizánci papok már voltak közöttünk, akik kereszteltek is és a mindenkori császárral is együttműködtünk. Ennek ellenére őseink zömében még az ősi pogány vallásuk szerint éltek.

Az is bizonyos, hogy a Kárpát-medencében, már a honfoglalás előtt is voltak római katolikus templomok, katakombák, bizánci és bencés kolostorok, valamint szerzetesek és esetleg szerzetesnők is. Ugyanis a kereszténység már Kr.u. a II. században, a római uralom alatt, megjelent Pannoniában. E területen a rómaiakon kívül (Kr.u. 10–430 között), germán törzsek (?), gótok (az 5. században), hunok (448-tól), longobárdok (520-tól), avarok (560-től) és szlávok (800-as évektől) is éltek. Közülük a rómaiak, a gótok, a longobárdok, az avarok és a szlávok között már tevékenykedtek keresztény szerzetesek. 850 körül a keresztény **Pribina** ((?–860?)) /a kettős zárójelben lévő évszámok az illető uralkodásának kezdő és záró évét jelölik/ nemcsak a mai Zalavár helyén létesített erődítményt és templomot, hanem a nyitrazobori hegyen is alapított kegyhelyet. Ezeken a helyeken valószínűleg salzburgi bencések munkálkodtak. **Pribina** után **Szvatopluk** ((840–894)) következett. Ő támogatta a Rómából visszatért **Metód** térítő munkáját és az is bizonyított, hogy **Cirill** és **Metód** is élt Zalavár környékén. Tehát abban az időben bizánci és bencés kolostorok egymás mellett léteztek a Kárpát-medencében és valószínű, hogy az akkori gyakorlatnak megfelelően a szerzetesek már oktattak is.

Úgy tűnik, hogy hivatalosan a nyugati kereszténységgel Kr.u. 961-ben **Taksony** ((947–970)) fejedelemnek köszönhetően kerültünk kapcsolatba. **Taksony** második kezdeményezésére 973 után már közöttünk is biztosan megjelentek a bencések. 982-ben **Géza** fejedelem ((970–997)) kérésére a Sankt Gallen-i Querfurti **Brunot** küldték ide, aki mint első püspök **Gézát** és még számos vezető személyt megkeresztelt és ezzel hivatalosan is letette a római katolicizmus alapját. **Géza** az új vallás elfogadását vas-szigorral megkövetelte.

Jelen ismereteink szerint bencések létesítették az első magyar templomot, a veszprémi Szent György kápolnát és ők alapították meg az első kolostorukat, a pannonhalmit is 996-ban. A római katolikus keresztény vallás és velük a nyugati kultúra azonban csak lassan, **Géza** utódja, Szent **István** király ((997–1038)) uralma alatt kezdett terjedni és a folyamat valószínűleg csak Nagy **Lajos** király ((1342–1382)) uralkodása alatt fejeződött be.

Az bizonyos, hogy hazánkban is szerzetesek oktattak először és egyházi személyek képzése volt a céljuk. Az is tény, hogy Szent **István** királyunk érdemei a hazai oktatási rendszer megszervezése területén elévülhetetlenek. Az oktatás három szinten: **a**. *kolostorokban*, **b**. *templomokban/plébániákon* és **c**. *székesegyházi/káptalani* iskolákban indult el. Szt. **István** támogatta a szerzetesi kolostorok létesítését (Pécsvárad (998), Zalavár, Zoborhegy, Csanád, Bakonybél). Ezt a tevékenységet az őt követő többi királyunk is folytatta (Tihany, Garamszentbenedek, Mogyoród, Somogyvár, Szekszárd, Báta, Kolos, Meszes, Földvár, stb.). Ezek a létesítmények voltak az ún. királyi apátságok. A kolostorokban vagy monostorokban éltek a bencések, akik istentiszteleteket tartottak, térítettek, oktattak, gyógyították, gyógynövényeket termeltek és vándorokat is fogadtak. A *kolostori iskolákban* az elemi ismereteket – beszédet, kiejtést, hangsúlyozást, olvasást, írást, éneket és számvetést – tanítottak képzetlen személyeknek, fiataloknak általában három-négy évig. (Itthon létezik egy olyan dokumentum, amelyet egy esztergomi vagy székesfehérvári diák készített a XII. század első felében, és amely arról tanúskodik, hogy a hét szabad művészetből többnyire csak a triviumot tanították. A quadrivium tárgyainak tanítása kezdetben ritka lehetett.) Pannonhalmán már 1010 körül volt iskola és itt oktatták először a quadriviumi tárgyakat. Akkor és még hosszú ideig a memorizálás, az ismétlés és a visszakérdezés volt az oktatás módszere és a latin nyelv volt a hivatalosan használt állami, egyházi és oktatási nyelv. Később a leendő papok mellett a világi pályára készülők is ezekben az iskolákban tanultak. Az idők folyamán, a kolos-

tori és/vagy a templomi/plébániai iskolákból alakultak ki a városi és az egyéb oktatási intézményeink. **István** másik rendelkezése a *templom*-építtetési volt, melynek eredményeképpen elindult az **Isten-**házához kapcsolódó népoktatás is 1020 táján. A vidéki templomokban folyt a legelemibb ismeretek – imák, szentírás, éneklés, számolás, valamint esetleg olvasás és írás – tanítása. Az „elemi népoktatás" általában magyarul folyt, de a latin nyelv tanítása is előfordulhatott. **István** harmadik nagy jelentőségű lépése a *székesegyházi/káptalani iskolák*, az *academia capitularisok* létesítésének támogatása volt. Ennek keretében jött létre ilyen iskola *Székesfehérváron 1028 körül, Csanádon 1028 körül, Esztergomban 1030 táján és Pécsett* még Szent ***István*** *korában, majd Nyitrán 1111*, *Gyulafehérváron*, *Veszprémben*, *Nagyszombatban*, Ó-Budán... stb." Ezekben az intézményekben már magasabb szintű oktatás folyt a triviumi és a quadriviumi követelményeknek megfelelően latin nyelven. **Békefi Remig** szerint 15 ilyen intézmény létezett hazánkban. A székesegyházi iskolák a főiskoláink elődjeinek tarthatók. A végzettek általában külföldön szerezték meg a magasabb egyetemi diplomát.

Hazánkban a bencések mellett 1130-tól új szerzetesek (premontrei, ciszterci, domonkos, ferences, Ágostonrendi, pálos, jezsuita, karmelita, piarista, irgalmas stb.) és 1527 után a protestáns tiszteletesek is megjelentek a bizánci szerzetesek mellett. Mindegyik rend létesített egy vagy több kolostort. A tatár-dúlás előtt a kolostorok száma már több mint 90 volt. A bencések után a többi oktató rend tagjai – a ciszterciták, a ferencesek, a domonkosok, az Ágostonrendiek, a jezsuiták stb. – is megszervezték iskoláikat. Az elmondottak alapján nyilvánvaló, hogy hazánkban évszázadokon keresztül szerzetesek/papok/tiszteletesek oktattak az Egyház és az adott szerzetes-rend előírásai/szabályai szerint, a kornak megfelelő módon.

Ami a hazai felsőfokú oktatás történetét illeti, e téren sok a vita. Elsősorban az esztergomi és a veszprémi Academia Capitularis, ill. a veszprémi, a budai és a pécsi Studium Generale tekintetében ütköznek a nézetek. A vita oka az, hogy

szakembereink nézete eltérő. Szerintünk 1292 előtt egyetemről, a korábban elmondottak értelmében, nem is beszélhetünk. Addig csak skoláknak vagy akadémiáknak nevezték a szerzetesi iskolákat, ill. ha több tárgyat is oktattak, akkor az intézmény neve studium generale lehetett. Az bizonyosnak látszik, hogy a bölcsészet/a hét szabad művészet elsajátítása nélkül nem lehetett teológiát, jogot vagy orvostudományt tanulni. Mindent összevetve mi úgy véljük, hogy kezdetben egy oktatási intézmény akkor lett studium generale vagy később egyetem/universitas, ha azt a pápa, a terület uralkodója kérése alapján, elismerte annak vagy hozzájárult annak létesítéséhez. Talán más volt a helyzet a nem bencés – pl.: domonkos – szerzetesi studium generalek esetében. Azok létesítését lehet, hogy csak a Rend, pápa által elismert, nemzetközi feje rendelte el és az intézményt az adott ország illetékese alapította meg. A protestáns iskolák megjelenése magával hozta a korábbi gyakorlat megváltozását, mert azok létesítésébe a pápáknak már nem volt beleszólása, azok uralkodói, fejedelmi vagy főúri engedély és támogatás alapján működtek. Később az uralkodók pápától való függésének csökkenése azzal is járt, hogy egy-egy új létesítmény megalapítása esetén már nem kérték a pápa engedélyét. Hazánkban az említettek mindegyikére találni példát.

Mint korábban már elmondtuk Európában 1120 előtt a hét mechanikai művészet tárgyait – közöttük az orvosi ismereteket is - nem vagy csak esetlegesen a hét szabad művészet tárgyaiba ágyazott formában oktatták a kolostori iskolákban. Kivételek voltak egyes görög és római iskolák, az arab iskolák, a salernoi Orvosi Iskola és a montpellieri Orvosi Iskola – az utóbbi csak 1180 után. A fenti tényből következik, hogy 1120 előtt a székesegyházi iskoláink oktatási tematikája sem térhetett el ettől a gyakorlattól. **Nemes Csaba** és **Farkaslaki Hints Elek** szerint Esztergomban már oktattak orvosi ismereteket. **Nemes** szerint ezért az az Iskola egyetem volt. **Békefi** úgy vélte, hogy az orvosi ismeretek oktatása az esztergomi Székesegyházi Iskolában nem bizonyítható. Szerintünk a hét szabad művészet tematikája min-

dig tartalmazott orvosi ismereteket is, viszont ez még nem jelentette azt, hogy az adott intézmény egyetem. Másik fontos tény az, hogy az 1028-ban megalapított esztergomi Academia Capitularis még a bolognai Scola (1088) és a párizsi Iskola (1150) megszületése előtt létesült és mivel az utóbbiak csak a XIII. században lettek egyetemek, ezért az esztergomi Iskola elvileg sem tartható egyetemnek. Emellett jelenleg semmi olyan hivatalos dokumentumról sincs tudomásunk, amely a pápa jóváhagyását tartalmazza. Más a helyzet a *veszprémi Academia Capitularis* esetében. Szerintünk ez az intézmény, mely 1172 és 1196 között **–** valószínűleg 1180-ban **–** alakult ki egy (bizánci vagy bencés) szerzetesi iskolából, volt hazánk első Studium Generaleja, mely III. **Béla** király ((1172**–**1196, a horvát származású **Kalán/ Calanus Coelius** pécsi püspök megmérgezte)) támogatásával jött létre. Ennek az intézménynek a létét igazolja a IV. Kun *László* király ((1272–1290, megmérgezték)) által 1276. november 18-án írt levél. Továbbá az is, hogy IV. **Ince** pápa ((1243–1254)) egy 1246-ban kelt oklevelében francia, magyar és olasz studium generalekról írt. Jelen tudásunk szerint, abban az időben, csak Veszprémben létezett ilyen intézmény, melyben két tanszéken – bölcsészeti és jogi – oktattak. Ezért ha ott orvosi ismereteket egyáltalán tanítottak, akkor az csak a hét szabad művészet keretében történhetett meg. A veszprémi Studium Generale lerombolása után mintegy 25 év telt el addig, amíg a következő studium generálénk megszületett. A domonkosok alapították meg Budán a várban a Szent Miklós nevű konventjüket, melyben 1305?-ben szervezték meg az *Aquinói Szent Tamás* nevű *Studium Generalet* oktatási és térítési célból. A budai Intézményt maga a Rend tartotta fenn. A Studium Generalet állítólag 1475 után – 1481?-ben – **Mátyás** király ((1458–1490)) támogatta. Az általa meghívott **Franciscus Nardeus de Nerotino**-t megbízta a Studium Generale egyetemmé fejlesztésével. Annyi bizonyos, hogy eredetileg a budai Intézményben bölcsészeti és teológiai képzés folyt és tudományos fokozatot is adtak. A Rend Capitulum Generaleja 1495-ben, majd 1507-ben is foglalkozott a budai Intézmény helyzetével, megerősítve jogait,

és megállapította, hogy ők a bolognai Egyetem példáját követve oktattak. Hogy ez akkor ott mit jelentett, vagyis, hogy az Intézmény megnevezése mi volt – studium generale avagy egyetem – és, hogy hány kara volt, stb., azt nem ismerjük. **Magyary-Kossa Gyula** szerint 1483-ban a konstanzi zsinattal összefüggésben kétszer is említették a Budai Egyetemet/Főiskolát és annak tanárát **Klostein Simont**, aki orvos volt. Az 1510-es években az Intézményt Párizsban tanult professzorokkal erősítették meg, melyben 1540-ig folyamatosan oktattak és neveltek. Akkor a domonkosok Kassára menekültek a törökök elől, ahol később az Intézményük végleg megszűnt.

A *pécsi Studium Generalet* Nagy **Lajos** király ((1342-1382)) és **Koppenbachi Vilmos/Vilmos** püspök alapította – 1367–1543? –, és két tanszéke volt. A létesítés gondolatát indukálhatta az a tény is, hogy abban az időben alapították a prágai Egyetemet (1348), ill. a krakkói (1364) és a bécsi (1365) Studium Generalet. Pécs városa abban az időben hazánk egyik legjelentősebb települése volt. A studium generale alapítását V. **Orbán** pápa ((1362–1370)) hagyta jóvá 1367 szeptemberében. Az alapító levelében az olvasható, hogy: „... *létesüljön egy Studium Generale, ahol örök időkre tanítsák az egyházjogot és a polgárjogot, valamint minden más tisztes tudományt, kivéve a teológiát*...”. Hogy a *minden más tisztes tudomány* pontosan mit jelent, azt nem ismerjük, de a kor gyakorlatát figyelembe véve az a bölcsészet, azaz a hét szabad művészet oktatását jelenthette. Orvosi Tanszék Pécsett nem volt. Az Egyetem Nagy **Lajos** halála utáni sorsáról kevés biztosat tudunk.

Nagy **Lajos** után **Zsigmond** király ((1387–1437)) került a trónra és ő alapította az **első hazai egyetemet/universitast** az *Universitas Budensist* Óbudán – 1389-1403 –, melyet IX. **Bonifác** pápa ((1389–1404)) 1395. október 6-án ismert el. Abban az időben Óbuda egy fontos település volt különböző szintű iskolákkal, közöttük a domonkos Studium Generalejával és jelentős káptalan testülettel. **Zsigmond** király a káptalan testületre alapozva alakította ki az Egyetemet, melynek négy – bölcsészeti,

teológiai, kánon és polgári jogi, valamint orvosi – tanszéke volt, és fokozatot is adhatott. Az alapításban, sok más mellett szerepe lehetett annak, hogy hazánkban orvosi tanszék korábban még nem volt. Azt sem tudni, hogy a pécsi Studium Generale, az 1387-ben történt báni megszállást követő leállás után elkezdett-e már ismét oktatni, továbbá, hogy nem változott-e a struktúrája. Emellett hazánk déli határvidékén abban az időszakban rendszeresek voltak a főúri, hatalmi lázongások. A óbudai Egyetem, a zavaros politikai és hatalmi viszonyok miatt 1403-ban bezárt. A körülmények normalizálódását követően **Zsigmond** király az Egyetem újraindítását kezdeményezte, ami 1410. augusztus elsején megtörtént a régi formában. Az Intézmény irányításában és a katolikus egyházvezetés újraszervezésében **Castiglione Branda**-nak, a volt piacenzai püspöknek és pápai követnek, aki később királyunk tanácsadója is lett, fontos szerepe volt. Mivel az az időszak a „kettős pápaság kora" volt, az Egyetemet, mely 1410–1447? között működött, akkor az ellenpápa, XXIII. **János** ismerte el. Az újra megnyitott Egyetem kancellárja továbbra is a budai prépost volt. Orvosi ismereteket tanított **Klostein Simon**, **Diernecki Máté** és **András** mester is. **Zsigmond** királynak köszönhetően a budai és a bécsi Egyetem együttműködött. Az Egyetem **Zsigmond** király halála után több mint tíz évvel, ismeretlen okból megszűnt.

Zsigmond király Egyeteme után **Mátyás** király és **Vitéz János** érsek ((1465–1472)) hozták létre a rövid életű *Universitas/Academia Istropolitanat* Pozsonyban – 1465–1491. II. **Pál** pápa ((1464–1471)) volt a jóváhagyó az 1465. május 19-i bullájával. **Mátyás** király határozhatta meg az Egyetem helyét, a fakultásokat és választhatta ki az oktatókat is, valamint az ő és az érsek kötelessége volt az Egyetem működési költségeinek a fedezése. Az Egyetemet **Vitéz János** és **Janus Pannonius** szervezte meg bolognai példa alapján, melynek első kancellárja **Vitéz János** volt a haláláig. Az Egyetemen bölcsészeti, teológiai, jogi, valamint orvosi tanszék működött. Orvosi ismereteket **Förchlinger Péter** mester, **Ilkusch Márton** és **Müller von Köningsberg Johannes/**

Regiomontanus oktatott. Az Egyetem a **Vitéz János**-féle összeesküvés leleplezését követően hanyatlani kezdett és **Mátyás** halála után megszűnt. Az Egyetem mellett **Mátyás** király nemcsak a híres *Könyvárát* hozta létre, hanem a támogatásával 1473-ban **Hess András** hazánk első könyvnyomdáját is megalapította Budán. Az Egyetem megszűnése után, Pozsony városában 1912-ig, az Erzsébet Tudományegyetem megalapításáig, csak királyi, jogi és különböző felekezeti akadémiák/lyceumok működtek.

A következő felsőoktatási intézményünket, a kolozsmonostori *Jezsuita Iskolából* alakították ki, melynek igazán viharos élete volt. Az iskolát **Báthory Kristóf** vajda 1579-ben alapította, melyet **Báthory István** fejedelem ((1571–1586)) kérésére XIII. **Gergely** pápa ((1572–1585)) 1582. február 9-én *Egyetemnek* ismert el. Az Egyetemet a protestánsok 1603-ban lerombolták. 1693-ban indult el ismét az oktatás az új jezsuita Akadémián, amelyet 1753-ban **Mária Terézia** királynő ((1740–1780)) megint Egyetemmé nyilvánított. Az Intézmény 1773 után, mint piarista Egyetem működött és 1775-től már Orvosi Tanszéke is volt. II. **József** király ((1765–1780)) 1784-ben Lyceummá minősítette és az Orvosi Tanszékből később *Orvos-Sebészeti Tanintézet* (1817-1872) lett és így oktatott addig, amíg 1872-ben **Ferenc József** király ((1848–1916)) egy új állami *Tudományegyetemet* nem szervezett Kolozsvárott. Ez az Egyetem még sok nehézséget megélve (a trianoni béke-diktátum miatt Szegedre menekült, majd visszatérés Kolozsvárra) ma is létezik, azonban 1959-től már csak, mint román tannyelvű *Babes-Bolyai Tudományegyetem*, melynek vannak magyar nyelvű tanszékei is. A kolozsvári *Ferenc József Tudományegyetem* Orvosi Kara 1945-ben, helyhiány miatt, Marosvásárhelyre szorult és ott kezdett el oktatni, mint *Magyar Orvosi és Gyógyszerészi Intézet*. Ennek az Intézménynek külön további kálváriája van. A neve jelenleg *„George Emil Palade" Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Technológiai Egyetem*, melyben már román és magyar nyelven oktatnak.

A kolozsvári Egyetemet követte, a református **Bethlen Gábor** fejedelem

((1613–1629)) és király ((1620–1621)) által 1622-ben Gyulafehérvárott alapított, nemzetközi hírű *Collegium Academicum/Egyetem*, melyet 1658-ban török/tatár csapatok romboltak le. Az Egyetemen az indulásától kezdve, hosszabb vagy rövidebb ideig, neves külföldi és hazai szakemberek, közöttük **Alstedt Johann Heinrich** teológus, filozófus, polihisztor és **Ascanius Mihály** bölcsész- és orvos-doctor, stb., oktattak. Azt nem tudjuk, hogy volt-e Orvosi Tanszéke és, hogy az orvosi ismeretek oktatása milyen mélységű volt. A lerombolt gyulafehérvári Egyetem jogutódjaként működött 1662 és 1896 között Nagyenyeden a híres, felsőfokon oktató, *protestáns Kollégium*, melyet **Apafi Mihály** fejedelem ((1661–1690)) hozott létre. A Kollégiumban jónevű szakemberek: **Pápai Páriz Ferenc (**filozófus, orvos, szótárkészítő), **Enyedi Sámuel** (orvos-doctor, bölcsész, prédikátor), **Csernátoni Pál** (számtan és filozófia tanár), **Dézsi Márton** (református esperes, hittudós) és később **Baritz Márton** (orvos-doctor), stb., oktattak. Hogy a hallgatók milyen orvosi ismereteket kaptak és a képzettségük mire jogosította őket, azt nem ismerjük, de az biztos, hogy legalább 1817-től **Baritz** barom-orvosi anyagot is tanított. Ennek a Kollégiumnak az élete sem volt zavartalan, mert 1704-ben az osztrák csapatok, majd 1707-ben a labancok pusztították el és csak I. **György** ((1714–1727)) brit király segítségével épült újjá.

Az első olyan – az induláskor ugyan csak kétkarú – *Egyetemet*, amely hazánkban a megalapításától kezdve még ma is folyamatosan működik, **Pázmány Péter** esztergomi érsek ((1616–1637)), majd 1629-től élete végéig bíboros, szervezte meg 1635-ben *Nagyszombatban*. (Ennek az új jezsuita Intézménynek már volt előélete, mert az elődje, mint Káptalani Iskola már a XIII. századtól működött.) Az új Intézményt kezdetben csak II. **Ferdinánd** király ((1619–1637)) ismerte el. Az egyetemi képzés a Bölcsészeti és Filozófiai Tagozaton indult logika, physica, mathesis, metaphysica és ethica tanításával, de a Hittudományi Karon is elkezdték a casuisticat oktatni. Azonban ez a Tagozat csak 1638-ban vált teljessé, mert csak akkor jelentek meg az első olyan hallgatók, akik a hároméves bölcsészeti kurzust már teljesítették.

Az Egyetem Jogi Kara **Lósi Imre** érsek ((1637–1642)) és utóda **Lippay György** érsek ((1642–1666)) adományainak köszönhetően alakult meg, és 1667-ben fogadott először hallgatókat. **Lósi Imre** és **Lippay György** főpapok az életük során több más jelentős tudomány-politikai tettet is végrehajtottak. Az Egyetemnek volt komoly könyvtára, csillagvizsgálója és nyomdája is. A negyedik Kart, az orvostudományit **Mária Terézia** 1769-ben alapította és az oktatás 1770-ben indult. A Karon physicusokat, chirurgus- és gyógyszerész-mestereket, valamint bábákat kezdtek képezni. A nagyszombati Egyetemet 1777-ben Budára költöztették és ott újból felavatták, majd 1784-ben tovább vitték Pestre, mely helynek ma Budapest a neve. 1945 után a Pázmány Péter Tudományegyetem neve és struktúrája is megváltozott. Az Orvosi Kar 1951-ben kivált belőle és önálló egyetem lett, amely ma **Semmelweis Ignác** nevét viseli. 2017. augusztus 1-től az Egyetemet az Általános Orvostudományi, a Fogorvos-tudományi, a Gyógyszerész-tudományi, az Egészségtudományi és az Egészségügyi Közszolgálati, valamint az ún. Pető András Kar alkotja, melyeken hazai és külföldi hallgatók képzése és továbbképzése folyik.

Még a Budán lévő Egyetem Orvosi Karán indult el az állatjárványtani ismeretek oktatása (1783), és ebből a magból fejlődött ki a későbbi, az 1851-től önálló állatorvos-képzésünk.

A következőkben a XX. században alapított és az orvosaink képzésében, valamint továbbképzésében szerepet játszó fő intézményeinket fogjuk felsorolni.

- **Ferenc József** király 1912-ben alapította a *Magyar Királyi Erzsébet Tudományegyetemet* Pozsonyban. Az Orvosi Karon az oktatás 1918-ban indult. 1919-ben a csehszlovák invázió után az Egyetem oktatói Budapestre menekültek, majd az Egyetem 1923-tól négy karral – jogi, orvostudományi, bölcsészeti és evangélikus lelkészi – Pécsett kezdett működni. 1951-ben az Orvosi Kar önálló Orvostudományi Egyetem lett. Az Orvosi Karon 1973/74-ben elkezdődött a fogorvosképzés, mely jelen-

leg a Fogorvosi Szakon folyik. 1990-től létrejött az Egészségtudományi Főiskola. 2000-ben kialakult a *Pécsi Tudományegyetem* (PTE) a Janus Pannonius Tudományegyetem, a Pécsi Orvostudományi Egyetem és a szekszárdi Illyés Gyula Tanárképző Főiskola egybeolvadásával és attól kezdve az orvosképzés a PTE Általános Orvostudományi Karán folyik. Ekkor indult el a gyógyszerészképzés is. Az Egészségtudományi Főiskola 2006-ban egyetemi kar lett. A Gyógyszerész Szak 2016. január 1-től Gyógyszerész-tudományi Karként működik.

- A *Debreceni Egyetem* alapítását ugyancsak 1912-ben határozták el. Az oktatás 1914-ben indult a Református Hittudományi, a Jog- és Államtudományi és a Bölcsészet, Nyelv és Történelemtudományi Karokon. Az új Egyetemet hivatalosan 1918-ban nyitották meg. Többéves építkezés után 1921 őszén nyílt meg az Orvosi Kar 14 elméleti intézete, valamint klinikája és indult el az orvosképzés. Az idők folyamán nemcsak az Egyetem neve, hanem struktúrája is átalakult – *Debreceni Magyar Királyi Tudományegyetem/Debreceni Tisza István Tudományegyetem*. 1951-ben megalakult az önálló Debreceni Orvostudományi Egyetem, amely ma a 2000-ben létrejött Debreceni Egyetem része, és amelynek *Orvos- és Egészségtudományi Centrum* a neve. A Centrumot az Általános Orvostudományi, az Egészségügyi, a Fogorvos-tudományi, a Gyógyszerész-tudományi és a Népegészségügyi Kar alkotja.

- Ami Szeged egyetemi múltját illeti, 1921 nyarán a magyar kormány törvényben rögzítette a kolozsvári Magyar Királyi Ferenc József Tudományegyetemnek a városban való ideiglenes elhelyezését. A Kolozsvárról átmenekült Egyetem egyes részlegeit meglehetősen mostoha körülmények között, különböző épületekben helyezték el és így indult el/folytatódott az Orvosi Karon is az oktatás. Miután 1940-ben Erdélyt visszacsatolták, az Egyetem néhány oktatóval visszatelepült Kolozsvárra

és ott folytatta a munkáját. Annak az évnek októberében Szegeden létrehozták a *Magyar Királyi Horthy Miklós Tudományegyetemet*, amely 1945-től *Szegedi Tudományegyetem* néven működött. Ebből vált ki az Orvosi Kar 1951-ben és a továbbiakban, mint Szegedi Orvostudományi Egyetem oktatott, melynek a neve később *Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem* lett. Jelenleg *Szegedi Tudományegyetem Szent-Györgyi Albert Orvos- és Gyógyszerész-tudományi Centrum* néven végzi munkáját. A Centrumot az Általános Orvostudományi Kar, a Fogorvos-tudományi Kar, az Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar, valamint a Gyógyszerész-tudományi Kar alkotja.

- Az *Országos Gyógyintézeti Központ* története 1889-ben kezdődött, amikor a Pesti Izraelita Hitközség létrehozta a Szabolcs utcai Kórházát, melyet 1947-ben államosítottak, és mint Állami Kórház végezte a munkáját. 1956-ban az Intézmény neve *Orvostovábbképző Intézet*, majd 1985-ben *Orvostovábbképző Egyetem*, és 1993-tól *Haynal Imre Orvostovábbképző Egyetem*, végül 1998-tól *Haynal Imre Egészségtudományi Egyetem* lett, mely 2000-ben egyesült a Semmelweis Egyetemmel, mint annak egyik Kara. 2001 végén ez a Kar megszűnt, melynek egységei vagy a Semmelweis Egyetem részei lettek, vagy pedig az *Országos Haematológiai és Immunológiai Intézettel* egyesültek és közösen alkották az *Országos Gyógyintézeti Központot*, amely 2007-ben átalakult a Honvéd Kórház területén Állami Egészségügyi Központtá (ÁEK) a belügyi és a rendvédelmi szervek, a honvédség, valamint a MÁV kórházai és rehabilitációs intézetei integrációjával.

- Végül meg kell említenünk az egyetemi klinikákat, az egyes jelentős kórházainkat, az orvostudománnyal, valamint a közegészségüggyel foglalkozó kutató és vizsgáló országos intézményeinket, melyek szerves részét képezik az orvosi oktatásunk rendszerének.

Csak mint érdekességet megemlítjük, hogy az 1918-ig a Magyar Királyság részét képező Horvátországban az első egyetem gyökerei 1669-ig nyúlnak vissza, ugyanis ott akkor létesült az a kétkarú jezsuita Akadémia, amelyből kialakult az első egyetem Zágrábban. Ennek létesítését **Ferenc József** 1874. január 5-én szentesítette, és az Egyetem 1874. október 19-én nyílt meg két karral osztrák minta alapján. A zágrábi *Ferencz József Egyetemnek* később három kara lett. A negyedik az Orvosi Kar csak az 1917/1918-as tanévben alakult meg. Ebből következik, hogy Horvátországban és Szlavóniában is, 1925-ig Budapesten végzett orvosok is gyógyítottak.

Megbeszélés

Összegezve az elmondottakat, megállapíthatjuk, hogy hazánkban állampolgárságát és képzettségét tekintve többféle orvos működhetett egykor és működik ma is.

Kezdetben orvosi ismeretekkel rendelkező bencés egyházi személyek voltak a „szakképzett" gyógyítók. (Itt a táltosokkal, varázslókkal stb., nem foglalkozunk.) A papok tanulhattak külföldön vagy 1000 után itthon és lehettek magyarok vagy külföldiek. A másik csoportba tartoznak azok, akik 1180 előtt Salernoban, attól kezdve már Montpellierben is, ill. 1268-tól Bolognaban és végül 1292-től Párizsban, stb., szereztek orvosi ismereteket. Ők is lehettek külföldiek vagy egyre növekvő számban peregrináló magyarok. Az utóbbiak a bölcsészeti, jogi és/vagy teológiai alapismereteiket itthon a különböző Székesegyházi Iskolákban, a veszprémi Studium Generaleban, az Aquinói Szent Tamás nevű Studium Generaleban Budán, a pécsi Studium Generaleban vagy később a református, az evangélikus és a királyi kollégiumokban, lyceumokban, akadémiákon vagy főiskolákon szerezhették meg. Ha tovább akartak tanulni, és itthon akkor arra nem volt lehetőség, vagy a meglévő lehetőséggel nem akartak élni, abban az esetben az orvosi tudáshoz külföldön jutottak hozzá. Hogy hány szerzetes/pap/tiszteletes, ill. orvos

gyógyított hazánkban, azt nem tudjuk. Erre vonatkozóan többek között **Magyary-Kossa** művében, de mások közleményeiben is találunk adatokat. Bizonyos, hogy 1240 előtt diplomás orvos nálunk sem volt, továbbá, hogy itthon csak az 1279-es évi budai zsinat tiltotta meg a papoknak az égetéssel és vérzéssel járó sebészi műtétek végzését, tehát addig mindent csinálhattak. A kutatások eredményeiből az is megállapítható, hogy a különböző tisztségeket betöltő papjaink között hosszú időn keresztül sokan rendelkeztek orvosi ismeretekkel, ill., hogy a jól végzett gyógyító munkájuk elismeréseként gyakran kerültek ezek a személyek különböző magasabb papi pozícióba.

A peregrináció irányát és mértékét többen is tanulmányozták. A kutatások szerint a peregrinálók száma a XII. századtól III. **Béla** király törekvéseinek köszönhetően jelentősen emelkedett. A külföldi intézmény kiválasztását, a reformáció jelentkezése után elsősorban a tanulni vágyó vallási irányultsága – római katolikus, protestáns, stb. – határozta meg egyéb más szempontok – nyelvtudás, szakmai érdeklődés, a személyes kapcsolatok és a távolság – mellett.

Hazánkban nevesített orvosképzés először *1389* és *1403* majd, *1410* és *1447*? között az Universitas Budensissen Óbudán az első Orvosi Karon indult el. Ezt követően az Universitas/Academia Istropolitanán Pozsonyban *1465* és *1491* között, majd a nagyszombati/budapesti Orvosi Karon *1770*-től folyt/folyik orvosok képzése. Ezeken kívül volt még egy rövid időszak *1769* és *1775*? között, amikor Egerben a hivatalosan el nem ismert Érseki Főiskola/Egyetem Orvosi Karán is képeztek egészségügyi szakszemélyeket. Továbbá *1775* és *1784* között orvos-mester-képzés volt a Kolozsvári Egyetemen, majd az ottani Orvos-Sebészeti Tanintézetben is *1817* és *1872* között és *1872*-től a harmadik Kolozsvári Egyetem Orvosi Karán. Ennek a Karnak a mai utóda a „George Emil Palade" Orvosi, Gyógyszerészeti, Tudomány és Technológiai – román és magyar nyelvű – Egyetem Marosvásárhelyen. Végül, de nem utolsó sorban, orvosi diplomához lehet jutni a pécsi, a debreceni és a szegedi egyetemeinken.

Külön kategóriába tartozik az erdélyi Collegium Academicum/Egyetem (*1622–1658*), mely Gyulafehérváron létesült és ahol orvosok is oktattak, de azt nem tudjuk, hogy Orvosi Tanszéke volt-e és orvosi képesítést kaptak-e a végzősei?

Ugyancsak nehéz megállapítani a **Mátyás** király által állítólag megalapított ún. Budai Egyetemnek a létét és az orvosképzésben játszott esetleges szerepét.

Végül arról is szólnunk kell, hogy a középkorban a Felvidéken és Erdélyben voltak olyan neves orvosok, akik „*házi oktatást*" végeztek, megkönnyítendő a külföldön orvosi diplomát szerezni kívánó magyar fiatalok sikeres tanulását. Továbbá, hogy a pap/tiszteletes képzés során, praktikus megfontolásból hosszú ideig alap egészségügyi ismereteket is oktattak a különböző iskoláinkban.

Felhasznált irodalom

1. Banóné Fleischmann Marianna, Zalai Károly: A gyógyszerészi eskü kialakulása és fejlődése. Gyógyszerészet 22. 184-187, 1978.
2. Benke József. A Pécsi Orvostudományi Egyetem története. Pécs, 1992.
3. Benke József: Kis arcképcsarnok. Pécs, 2000.
4. Benke József: Az arab orvostudomány története a kalifátusok korában (632-1258). PTE ÁOK, Pécs, 2001.
5. Benke József: A pécsi orvosképzés intézetei és klinikái 1918-2008. Pécs, 2008.
6. Demkó Károly: A magyar orvosi rend története a XVIII. század végéig. Dobrovsky és Franke, Budapest, 1894.
7. Farkaslaki Hints Elek: Az orvostudomány fejlődése az emberiség művelődésében.
8. Eggenberger-féle Könyvkereskedés, Rényi Károly kiadása, Budapest, 1939.
9. Farkaslaki Hints Elek: Az orvostudomány fejlődése az emberiség művelődésében 2. (Különös tekintettel a magyar viszonyokra) négy kötetben, Eggenberger-féle Könyvkereskedés, Rényi Károly kiadása, Budapest, 1939.

10. Haraszti Szabó Péter, Kelényi Borbála: Tanult orvosok a középkori Magyar Királyságban. Gerundium Egyetemtörténeti Közlemények VII. (1–2), 39-78, 2016.
11. Kapronczay Károly: A bécsi egyetem orvosi karának és a Natio Hungaricának kapcsolatai (1381–1630). Orvostörténeti Közlemények 81. 27–41, 1977.
12. Kapronczay Károly: Fejezetek 125 év magyar egészségügyének történetéből.
13. Libri Historiae Medicae, Semmelweis Orvostörténeti Múzeum, Könyvtár és Levéltár, Budapest, 2001.
14. Kapronczay Károly: Adatok a magyar-örmény orvosok és gyógyszerészek történetéhez. Magyar-Örmény Könyvtár, 8. Holló és Társa Bt. Nyomdájában, Budaörs, 2002.
15. Kapronczay Károly (szerk.): Az orvostörténelem századai. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2010.
16. Linzbauer Franciscus Xav.: Codex Sanitario-medicinalis Hungariae. Budae, Typis Regiae Scientiarum Universitatis Hungaricae, 1861.
17. Magyary-Kossa Gyula: Magyar orvosi emlékek. Budapest, Magyar Orvosi Könyvkiadó Társulat, 1931.
18. Ralovich Béla: Orvosi szavaink a kezdetektől 1600-ig. Orvosi Hetilap 155. 800-802, 2014.
19. Ralovich Béla: Formation of Knowledge of Causes of Infectious Diseases and Development of Specific Prevetion against them in Hungary from the Beginning till 1900. Acta Sci. Microbiol. 1. (4), 74-79, 2018.
20. Ralovich Béla: Adatok a mikrobiológiával kapcsolatos ismeretek oktatás- és kutatástörténetéhez. I., II., III., TSR Kft., Keszthely, 2011, 2014, 2018.
21. Ralovich Béla: A népünk eredetével és oktatásunk történetével kapcsolatos gomdolataink a Föld élete alakulásának fényében. Püski Kiadó, Budapest, 2019.
22. Schelenz Hermann: Geschichte der Pharmazie. G. Ohns - Verlag, Hildesheim, 1965.
23. Schultheisz Emil: A nagyszombati egyetem orvostanárai. Mesterek és tanítványok. Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum, Budapest, 2004.
24. Schultheisz Emil: Medicina és organizáció. (A Magyar medicina a nagyszombati orvosi kar felállásáig) Valóság LI. (12), 1-7, 2008.
25. Simonyi Károly: A középkori egyetem. A hét szabad és a hét mechanikai művészet. Ponticulus Hungaricus I. (1), 1997.
26. Szögi László (szerk.): Régi magyar egyetemek emlékezete. Válogatott dokumentumok a magyarországi felsőoktatás történetéhez. 1367-1777. Eötvös

27. Loránd Tudományegyetem, Budapest, 1995.
28. Szögi László: Tanulmányok az Óbudai Egyetem történetéről 1395-1995. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 1995.
29. Szögi László: Budai, pesti, óbudai és budapesti diákok egyetemjárása II. 1256-1525 és 1867-1919. Budapest Főváros Levéltára, Budapest, 2012.
30. Szerkesztett: Új magyar lexikon. I-VII. és a kiegészítő kötet, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1960, 1962, 1972, 1981.
31. Szerkesztett: Orvosi Lexikon. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969.
32. Szerkesztett: Magyar Katolikus Lexikon. http://lexikon.katolikus.hu/

Amberger Erzsébet

nyugalmazott kistérségi tisztifőorvos, Sopron-Fertődi Kistérségi Intézete

Dr. Páldy Anna

Nemzeti Népegészségügyi Központ

In memoriam: Prof. Dr. Takács Sándor

(1931-2020)

Megrendülten emlékezünk Takács Sándor professzor úrra, aki 2020. decemberében hagyott itt bennünket. Takács professzor úr a közegészségügy kiemelkedő képviselője volt, mind a gyakorlati területi munkában, mind az elméleti oktatásban, kutatásban maradandót alkotott.

Orvosi oklevelét a Debreceni Orvostudományi Egyetemen szerezte 1955-ben, majd, közegészségtani, járványtani szakorvosi vizsgát tett 1961-ben. Tudományos karrierje folytatódott, kandidátusi fokozatot szerzett 1970-ben, majd az orvostudományok doktora lett 1986-ban, c. egyetemi docens (DOTE), c. egyetemi tanár, egyetemi magántanár (ME 1988) kinevezést kapott.

Pályáját körzeti orvosként kezdte 1955-től Edelényben háziorvosként, majd 1957-től elköteleződött a közegészségügyhöz, 1957-től közegészségügyi felügyelő. 1961-től közegészségügyi osztályvezető, 1976-tól a Borsod- Abaúj-Zemplén megyei KÖJÁL igazgatója, ill. főigazgató-főorvosa lett. 1991-től az Országos Népegészségügyi Központban működött. Kertai Pál professzor Úr, országos tiszti főorvos mellett kiemelt szerepet vállalt a tisztiorvosi tanfolyamok lebonyolításában, a tisztiorvosok képzésében és vizsgáztatásában. 1994-ben a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Tisztiorvosi Hivatal főigazgatójává nevezték ki.

Kutatási területe: a környezetminőség és az ember egészségének összefüggése, a környezetszennyezés kóroki szerepe az idült nem fertőző betegségek keletkezésében. Behatóan foglalkozott a vizek nyomelem vizsgálatával, a nyomelemek és a daganatos megbetegedések kapcsolatainak feltárásával. Óraadó volt a miskolci és veszprémi egyetemeken, előadó az Egészségügyi Főiskolán, számtalan főiskolai és egyetemi jegyzetet írt, nagy szeretettel és lelkesedéssel oktatott. 4 könyve, és közel 200 hazai és külföldi szaklapban megjelent közleménye fémjelzi szakirodalmi munkásságát, melyekben kiemelten foglalkozik a mikroelemek emberi szervezetben játszott szerepével a toxikus fémek hatásmechanizmusával. Főszerkesztője volt a „Népegészségügy" folyóiratnak. Több szakmai tudományos egyesület, többek között a Magyar Higiénikusok Társaságának, akadémiai bizottság, munkabizottság tagja, vezetőségi tagja, elnöke volt. Munkásságát számos szakmai kitüntetés mellett a Magyar Higiénikusok Társasága Fenyvessy Béla-emlékérmével (1976), 1992-ben Fodor József emlékéremmel és 2008-ban Szendei Ádám emlékéremmel ismerte el.

Takács professzor úr rendszeresen publikált az Egészségtudományban is, legutolsó közleménye 2018-ban jelent meg „Mikroelemek: gyógyszerek vagy mérgek?" címmel.

Munkássága példamutató a jelen és a jövő népegészségügyi szakemberei számára, emlékét tisztelettel megőrizzük. Nyugodjék békében!

ÚTMUTATÓ AZ EGÉSZSÉGTUDOMÁNY SZERZŐI SZÁMÁRA

A lap célja: hazai és külföldi eredeti tudományos munkák, összefoglalók, továbbképző közlemények, esetismertetések, a MHT életéről szóló hírek publikálása. Közli a Fodor József, Fenyvessy Béla és Szendei Ádám emlékéremmel díjazottak előadásainak szerkesztett szövegét, a Higiénikus Vándorgyűléseken elhangzott előadások összefoglalóit és egyes előadások teljes szövegét, a Fiatal Higiénikusok Vándorgyűléseire benyújtott előadások tartalmi kivonatát, illetve legjobb előadásait.

Közread továbbá beszámolókat az MHT történetéről, kiemelkedő tagjainak életéről, munkásságáról, folyóirat-referátumokat, könyvismertetéseket, beszámolókat, egészségügyi témájú híreket a nagyvilágból, a szerkesztőségnek írott leveleket, folyóirat-szemléket, valamint tájékoztat a népegészségügy fontos kérdéseiről.

A kéziratok elbírálásának és elfogadásának a joga a szerkesztőséget, illetve a szerkesztőbizottságot illeti. Ebben a munkában a szerkesztőséget felkért bírálók segítik. A szerkesztőség fenntartja a jogot, hogy a kézirat szövegében a lap stílusához igazodva javításokat végezzen, ezek azonban nem érinthetik a munka tartalmát.
A kézirat benyújtásának feltétele, hogy
1. a dolgozatot korábban még nem publikálták (kivéve előadás-kivonat vagy PhD-tézis formájában),
2. a kéziratot valamennyi szerző jóváhagyta,
3. a dolgozat nem sérti a Helsinki Deklaráció (1975, revizio 2008) előírásait.

A szerzőket kérjük, hogy törekedjenek világos, tömör fogalmazásra. Ha valamely szakszóra megfelelő magyar kifejezés létezik, kérjük annak a használatát. A köznyelvben meghonosodott idegen szavak magyar helyesírás szerint is írhatók. Valamennyi gyógyszer esetén a nemzetközileg elfogadott kémiai nevet kell használni. Meg kell adni a kémiai összetételt és a gyártó nevét is.

A kéziratokat e-mailben a paldy.anna@nnk.gov.hu címre kérjük. A kéziratot Microsoft Word doc vagy docx formátumban kérjük. Amennyiben egyéb formátumot kíván a szerző használni, előzetesen kérjük érdeklődni a fent megadott e-mail címen.

Kérjük az alábbi információkat közölni magyar és angol nyelven:

- a közlemény címe, a szerzők teljes neve (tudományos fokozat feltüntetése nélkül), a szerzők munkahelye, városnévvel, több szerző esetén a munkahelyek jelölése,
- összefoglalás (*abstract*), 3-5 kulcsszó (*keywords*),
- a levelező szerző postai címe, telefonszáma, e-mail címe (elegendő magyar nyelven).

Az NLM MeSH-ben található kulcsszavakat kérjük alkalmazni, melyek az alábbi linken található kereső box-ba való beírással érhetőek el: https://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html (Az NLM MeSH használatáról bővebb információ itt található: https://www.nlm.nih.gov/mesh/)

Az irodalom összeállítása: A szövegben a számozás arab számokkal történjen és a felső indexben jelenjenek meg. Lehetőleg ne legyen több 25 hivatkozásnál, kivéve az összefoglaló közleményt.

A folyóiratok nevének rövidítésénél az NLM katalógus az irányadó, mely az alábbi URL alapján megtalálható: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals. A kereső box-ba beírva a rövidíteni kívánt folyóirat nevét, megkapjuk a helyes rövidítést.
A hivatkozásban: szerzők neve háromnál több esetén és tsai., illetve et al. kiegészítéssel. Ezt követi a cikk vagy a könyvfejezet címe, a folyóirat nemzetközi rövidítése, évszám, kötetszám, cikk első és utolsó oldalszáma. Könyv esetén a fejezet szerzője, a fejezet címe, a könyv címe, (szerk., illetve ed., a könyv szerzője), kiadója, városa, évszám, első-utolsó oldalszám szükséges.

Példa:

[1]Bajusz, S.: Interaction of trypsin like enzymes with small inhibitors. In: Proteinase action. Ed.: Elődi, Pál. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1984, 277-298.

[2]Casolaro, M. A., Fells, G., Wewers, M., et al.: Augmentation of lung antineutrophil elastase capacity with recombinant human alpha-1-antitrypsin. J. Appl. Physiol., 1987, 63 (5), 2015-2023.

[3]Szabó, A.: Skeletal and extra-skeletal consequences of vitamin D deficiency. [A D-vitamin-hiány csontrendszeri és csontrendszeren kívüli következményei.] Orv. Hetil., 2011, 152 (33), 1312-1319. [Hungarian]

[4]Kaul, S., Diamond, G. A.: Good enough: a primer on the analysis and interpretation of noninferiority trials. Ann. Intern. Med., 2006, 145 (1), 6299. Available from: http://www.annals.org/cgi/reprint/ 145/1/62.pdf

A közleményekhez az aktív DOI számok is megadhatók, melyek lekérdezhetők a https://doi.crossref.org/SimpleTextQuery linken. Kérjük a régebbi közlemények DOI számát ezen a linken keresztül ellenőrizni.

Az ábrákat – képek, diagramok, grafikák, táblázatok stb. – a szöveg után, sorban kérjük beilleszteni. Kérjük, hogy a szerzők készítsék el olyan minőségben az ábrákat, ahogyan a nyomtatásban látni szeretnék. Amennyiben megoldható, erősen javasolt az ábrákat külön állományban is elküldeni, egyesével elkülönítve, a forrásdokumentum mellékelésével (pl. Microsoft Excelben készült diagramot xls vagy xlsx formátumban, CorelDraw rajzot CDR formátumban, stb.). Lehetőség van, igény szerint az ábrák, grafikák kép formátumban történő fogadására is, JPG, BMP formátumokban (ebben az esetben minimálisan 300 DPI felbontás javasolt), illetőleg Adobe Photoshop, illetve CorelDRAW állományok is küldhetőek. Egyéb állományok esetén kérjük, hogy emailben előzetesen érdeklődjenek. Kérjük a szövegben megjelölni az ábra kívánt helyét számozással. Az ábra/táblázat cím, magyarázat magyarul és angolul szükséges, ha az ábra sok szöveget tartalmaz, akkor kérjük külön a magyar és az angol ábrákat. A mellékelt ábrákat is fentieknek megfelelően, egyértelműen legyen megnevezve (pl. 1. ábra: <Az ábra címe>, 4. táblázat: <A táblázat címe>).

Fotók, képek, egyéb grafikák szkennelése is a fenti minimum 300 DPI felbontással történjen, lehetőleg az eredeti példány alkalmazásával.
Abban az esetben, ha a szerző nem saját ábrát szeretne közölni, kérjük a forrás és az engedély feltüntetését.

Humánbiológiai vagy állatkísérletes vizsgálatnak minősülő munka estén kérjük mellékelni az illetékes szakmai etikai bizottság hozzájárulását, ez szerepeljen a módszertani részben.

Anyagi támogatás: Nyilatkozni akkor is szükséges, ha a közlemény megírása, illetve az ehhez kapcsolódó kutatómunka anyagi támogatásban nem részesült.
Szerzői munkamegosztás: Kérjük felsorolni, hogy melyik szerző milyen módon járult hozzá a kézirat elkészítéséhez, például hipotézisek kidolgozása, vizsgálat lefolytatása, statisztikai elemzések, kézirat megszövegezése stb. A felsorolásban elegendő a szerzők monogramjait feltüntetni. Kérünk továbbá, hogy nyilatkozzanak arról is, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.
Érdekeltségek: Kérjük, hogy a szerzők sorolják fel minden tényleges, illetve lehetséges érdekeltségüket (pénzügyi, személyes vagy egyéb), amely a kézirat beérkezését megelőző három évben hatással lehetett a cikk megírására. Amennyiben a szerzők nem rendelkeznek érdekeltségekkel, akkor is szükséges a következő mondat feltüntetése: A szerző(k)nek nincsenek érdekeltségei(k).”

A szöveg szerkesztése nem szükséges, a végleges forma a technikai szerkesztés folyamán minták, sablonok alapján fog kialakulni.

A Szerző elfogadja, hogy a Kiadó a cikket oly módon teszi közzé, hogy a cikk felhasználási jogaira bármely harmadik fél számára az első közzétételt követően a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC-BY-NC 4.0 http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)
licenc feltételek az irányadók, továbbá, hogy a szerző nemzeti joga a magyar jog. „